

Hydro-Probe II

Bedienungsanleitung

Bestellnummer :	HD0127de
Revision:	3.1.0
Änderungsdatum:	Oktober 2013

Copyright

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und das beschriebene Produkt dürfen weder ganz noch in Teilen angepasst oder in materieller Form reproduziert werden, sofern keine schriftliche Genehmigung von Hydronix Limited (im Weiteren als Hydronix bezeichnet) vorliegt.

© 2013

Hydronix Limited

7 Riverside Business Centre

Walnut Tree Close

Guildford

Surrey GU1 4UG

Vereinigtes Königreich

Alle Rechte vorbehalten

VERANTWORTLICHKEIT DES KUNDEN

Ein Kunde, der das in dieser Dokumentation beschriebene Produkt verbaut, akzeptiert, dass es sich bei dem Produkt um ein programmierbares elektronisches System mit inhärenter Komplexität handelt, das möglicherweise nicht vollständig fehlerfrei ist. Deshalb übernimmt der Kunde die Verantwortung für eine ordnungsgemäße Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung durch kompetente und angemessen geschulte Personen sowie die Einhaltung aller sicherheitsrelevanten Vorsichtsmaßnahmen – ob explizit beschrieben oder nach billigem Ermessen vorzunehmen – und einen gründlichen Test der Funktion des Produkts im jeweiligen Einsatzbereich.

FEHLER IN DER DOKUMENTATION

Das in dieser Dokumentation beschriebene Produkt wird kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert. Alle Informationen technischer Natur und insbesondere die Einzelheiten zum Produkt und dessen Benutzung – inklusive der in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen und Einzelheiten – werden von Hydronix nach bestem Wissen und Gewissen bereitgestellt.

Hydronix begrüßt Kommentare und Vorschläge zum Produkt und zu dieser Dokumentation

RECHTSVERMERKE

Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Mix, Hydro-View und Hydro-Control sind eingetragene Marken von Hydronix Limited.

Hydronix-Niederlassungen

VK-Zentrale

Adresse: 7 Riverside Business Centre
Walnut Tree Close
Guildford
Surrey
GU1 4UG

Tel.: +44 1483 468900

Fax: +44 1483 468919

E-Mail: support@hydronix.com
sales@hydronix.com

Website: www.hydronix.com

Nordamerikanische Niederlassung

Zuständig für Nord- und Südamerika, US-Territorien, Spanien und Portugal.

Adresse: 692 West Conway Road
Suite 24, Harbor Springs
MI 47940
USA

Tel.: +1 888 887 4884 (gebührenfrei)

+1 231 439 5000

Fax: +1 888 887 4822 (gebührenfrei)

+1 231 439 5001

Europa-Niederlassung

Zuständig für Mitteleuropa, Russland und Südafrika.

Tel.: +49 2563 4858

Fax: +49 2563 5016

Niederlassung Frankreich

Tel.: + 33 652 04 89 04

Änderungshistorie

Änderungshistorie	Datum	Beschreibung der Änderung
1.0.0	1996	Originalversion
1.2.0	Juni 2001	Aktualisierte Adresse
2.0.0	Februar 2003	Vollständige Revision einschl. neuer Kabel
2.1.0	Mai 2003	Korrektur des Temperaturkoeffizienten
3.0.0	Juli 2006	Vollständige Revision
3.1.0	Oktober 2013	Abschnitt „Korrosionsschutz“ in Kapitel 2 eingefügt

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Einführung.....	11
1 Einführung.....	11
2 Messverfahren.....	11
3 Sensoranschluss und Konfiguration.....	12
Kapitel 2 Mechanischer Einbau	13
1 Allgemeingültige Hinweise	13
2 Platzierung des Sensors	14
3 Korrosionsschutz.....	19
Kapitel 3 Elektrischer Anschluss und Datenaustausch.....	23
1 Einbauhinweise	23
2 Analogausgang	25
3 Hydro-View (HV02/HV03) Anschluss.....	25
4 Anschluss an Digital-Eingang/Ausgang	26
5 RS485 Mehrfachanschluss	27
6 Anschluss an einen PC	28
Kapitel 4 Konfiguration	31
1 Sensor konfigurieren	31
Kapitel 5 Materialkalibrierung.....	35
1 Einführung in die Materialkalibrierung.....	35
2 SSD Koeffizient und SSD Feuchtegehalt.....	36
3 Kalibrierdaten speichern	36
4 Kalibrierverfahren	38
5 Gute/schlechte Kalibrierung	40
6 Schellstart Kalibrierung	41
Kapitel 6 Häufig gestellte Fragen.....	43
Kapitel 7 Sensordiagnose	45
1 Sensordiagnose	45
Kapitel 8 Technische Daten	51
1 Technische Daten	51
2 Anschlüsse	52
Anhang A Standardparameter	53
Anhang B Protokollblatt für die Feuchtekalibrierung.....	55
Anhang C Querverweise auf andere Dokumente	57
1 Querverweise auf andere Dokumente	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hydro-Probe II.....	10
Abbildung 2: Anschluss des Sensors (Überblick	12
Abbildung 3: Montagewinkel und Materialfluss für Hydro-Probe II.....	13
Abbildung 4: Einbau eines Ableitblechs um Beschädigungen zu verhindern.....	13
Abbildung 5: Draufsicht auf Hydro-Probe II Montage im Behälter.....	14
Abbildung 6: Hydro-Probe II Befestigung am Behälterhals	14
Abbildung 7: Hydro-Probe II Befestigung an der Behälterwand	15
Abbildung 8: Hydro-Probe II Befestigung im großen Behälter.....	15
Abbildung 9: Hydro-Probe II Befestigung im Schüttelzuführer	16
Abbildung 10: Hydro-Probe II Befestigung am Förderband.....	17
Abbildung 11: Standard – Einbaufansch (Bestellnummer. 0025)	18
Abbildung 12: Erweiterter Einbaufansch (Bestellnummer 0026)	18
Abbildung 13: Klemmring (Bestellnummer. 0023)	18
Abbildung 18: Sensorkabelanschlüsse	24
Abbildung 19: Anschluss an den Analogausgang	25
Abbildung 20: Anschluss an Hydro-View	25
Abbildung 21: Interne/externe Aktivierung des Digitaleingangs 1 & 2.....	26
Abbildung 22: Aktivierung des Digitalausgangs 2.....	26
Abbildung 23:RS485 Mehrfachanschluss	27
Abbildung 24: RS232/485 Konvertiereranschlüsse (1).....	28
Abbildung 25: RS232/485 Konvertiereranschlüsse (2).....	28
Abbildung 26: SIM01 USB-RS485 Konvertiereranschlüsse	29
Abbildung 27: Anleitung zum Einrichten der Ausgangsvariable	32
Abbildung 28: Kalibrierung im Hydro-Probe II.....	37
Abbildung 29: Kalibrierung im Steuersystem	37
Abbildung 30: Beispiel einer perfekten Materialkalibrierung.....	40
Abbildung 31: Beispiele für mangelhafte Kalibrierpunkte	41

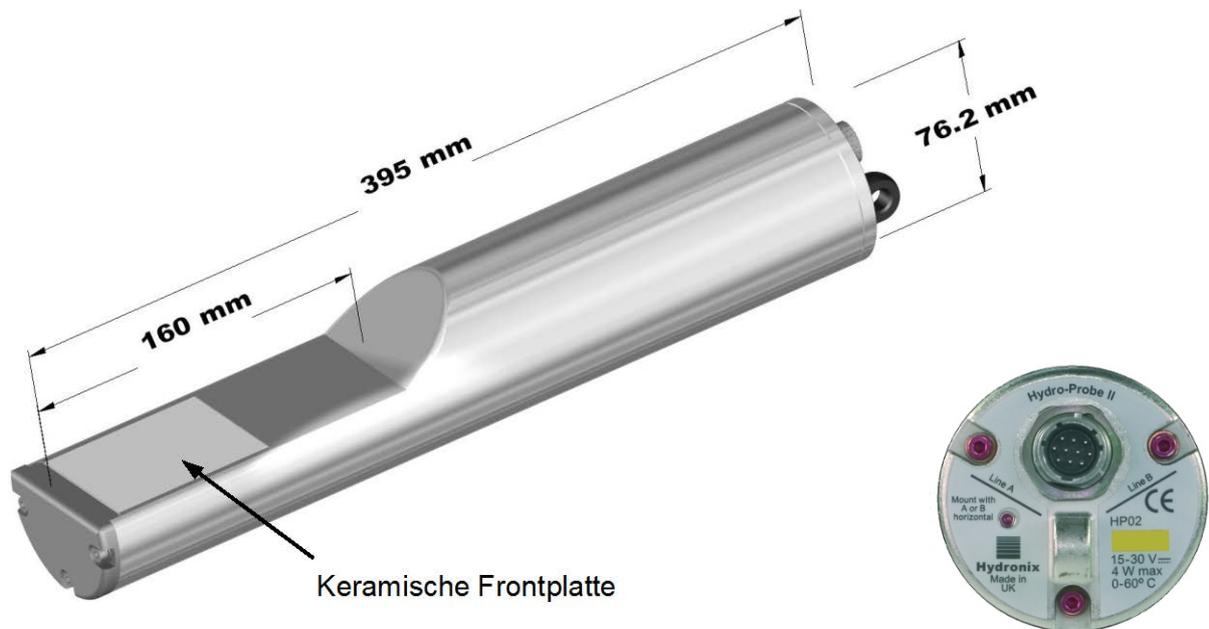


Abbildung 1: Hydro-Probe II

Lieferbares Zubehör:

- 0023 Verstellbarer Klemmring
- 0025 Standard-Einbaufansch
- 0026 Erweiterter Einbaufansch
- 0975 4m Sensorkabel
- 0975-10m 10m Sensorkabel
- 0975-25m 25m Sensorkabel
- 0069 Kompatibilitätskabel (passendes Kabel und Stecker)
- 0116 Stromversorgung 30 Watt für bis zu 4 Sensoren
- 0067 Anschlusskasten gemäß (IP566, 10 Klemmen)
- 0049A RS232/485 Konvertierer (DIN- Schienen-Montage)
- 0049B RS232/485 Konvertierer (9-pol. D-Stecker auf Anschlussklemme)
- SIM01A USB Sensor –Schnittstellenmodul einschl. Kabel und Stromversorgung

Hydro-Com Konfigurations- und Diagnose-Software steht zum Download bereit unter www.hydronix.com

1 Einführung

Der digitale Mikrowellen-Feuchtesensor Hydro-Probe II mit integrierter Signalaufbereitung stellt ein lineares Ausgangssignal (analog und digital) bereit. Der Sensor ermöglicht den einfachen Anschluss an ein beliebiges Steuersystem und eignet sich hervorragend zur Feuchtemessung von Sand und Zuschlagstoffen in folgenden Anwendungen:

- Behälter
- Fülltrichter
- Silos
- Förderer

Der Sensor misst 25 mal pro Sekunde. Dadurch lassen sich Änderungen des Feuchtegehalts sehr schnell erkennen. Bei Anschluss an einen PC mit spezieller Hydrnix Software kann der Sensor extern konfiguriert werden. Es können viele verschiedene Parameter gewählt werden, darunter Ausgangstyp und Filtereigenschaften. Mit Hilfe der digitalen Ein- und Ausgänge kann die Feuchte auch bei fließendem Material gemittelt werden – eine wichtige Voraussetzung für die Ermittlung eines repräsentativen Feuchtwerts zur Prozesssteuerung.

Der Sensor ist so konstruiert, dass er auch unter härtesten Bedingungen über viele Jahre zuverlässig arbeitet. Der Hydro-Probe II Sensor sollte aufgrund der empfindlichen Elektronik im Gehäuse niemals unnötigen Schlagbelastungen ausgesetzt werden. Dies gilt besonders für die keramische Frontplatte die trotz großer Verschleißfestigkeit besonders bei harten Schlägen zerbrechlich ist.



VORSICHT – DIE SONDE VOR SCHLÄGEN SCHÜTZEN

Ebenfalls ist darauf zu achten dass der Hydro-Probe II sachgemäß installiert wird, sodass eine repräsentative Probennahme des betreffenden Materials erfolgen kann. Es ist erforderlich, den Sensor so nahe wie möglich am Behälterauslass zu installieren und die Keramikstirnplatte vollständig in den Hauptstrom des Materialflusses zu bringen. In stagnierendes Material oder dort, wo Ansammlungen auftreten können, darf der Sensor nicht installiert werden.

Nach dem Einbau muss der Sensor auf das jeweilige Material kalibriert werden (siehe Kapitel 5 ‚Materialkalibrierung‘). Für diese Kalibrierung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Kalibrierung im Sensor: Der Sensor wird intern kalibriert und gibt den tatsächlichen Feuchtwert aus.

Kalibrierung im Steuersystem: Der Sensor gibt einen unskalierten Messwert aus, der sich proportional zur Feuchte verhält. Mit Hilfe der Kalibrierdaten im Steuersystem wird dieser Wert dann in den wahren Feuchtwert umgewandelt.

Die Kalibrierung sollte alle 6 Monate oder bei beträchtlichen Änderungen der Materialfeinstruktur, der Geologie oder der Größe wiederholt werden.

2 Messverfahren

Hydro-Probe II verwendet die einzigartige digitale Mikrowellentechnik von Hydrnix, die im Vergleich zu Analogverfahren eine präzisere Messung ermöglicht.

3 Sensoranschluss und Konfiguration

Wie die anderen digitalen Mikrowellen-Sensoren von Hydronix kann auch der Hydro-Probe II über einen seriellen Anschluss an einen PC mit Hilfe der Hydro-Com Diagnose-Software extern konfiguriert werden. Zum Anschluss an einen PC liefert Hydronix einen RS232-485 Konvertierer und ein USB-Sensor-Interface-Modul (siehe Seite 22-23).

Hydro-Probe II kann auf dreierlei Weise an die Chargensteuerung angeschlossen werden:

- Analogausgang – ein DC-Ausgang, der wie folgt konfiguriert werden kann:
 - 4-20 mA
 - 0-20 mA
 - 0-10 V Ausgangssignal kann über den 500 Ohm Widerstand erreicht werden, der mit dem Sensorkabel geliefert wird.
- Digitalsteuerung – die serielle Schnittstelle RS485 ermöglicht den direkten Austausch von Daten und Steuerinformationen zwischen Sensor und der Anlagensteuerung.
- Kompatibilitätsmodus - ermöglicht den Anschluss des Hydro-Probe II an ein Hydro-View System.

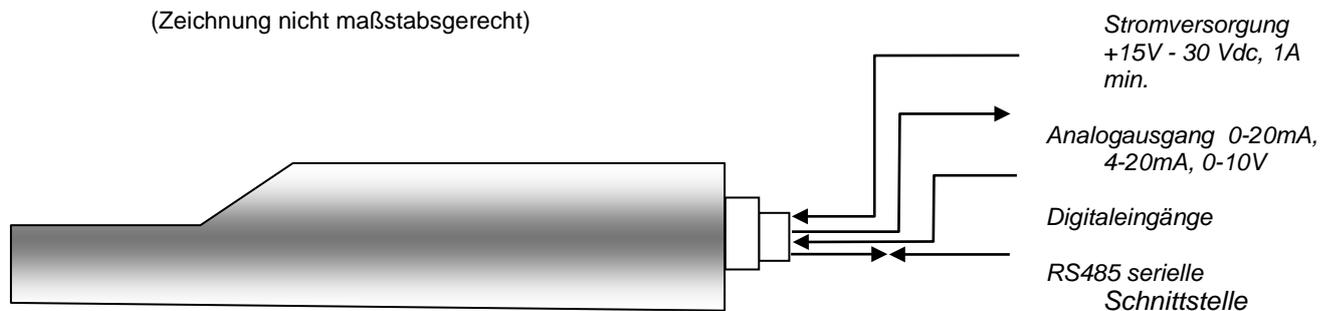


Abbildung 2: Anschluss des Sensors (Überblick)

1 Allgemeingültige Hinweise

Beachten Sie bitte folgende Hinweise für die sachgemäße Platzierung des Sensors:

- Der "Sensorbereich" des Sensors (keramische Stirnplatte) muss sich im Materialfluss befinden.
- Der Sensor darf den Materialfluss nicht beeinträchtigen.
- Stark turbulente Bereiche vermeiden. Das optimale Signal erhält man, wenn ein stetiger Materialfluss über dem Sensor gegeben ist.
- Der Sensor so platzieren, dass er zwecks routinemäßiger Wartung, Einstellung und Reinigung leicht zugänglich ist.
- Um Schäden durch zu starke Erschütterungen zu verhindern, muss der Sensor so weit wie möglich entfernt von Vibratoren montiert werden.
- Die keramische Stirnfläche des Sensors muss zunächst auf 30° eingestellt werden (siehe unten), damit sich kein Material auf der Sensorfläche ablagern kann. Dies ist auf dem Etikett dargestellt, wobei die Linie A oder B im Winkel von 90° zum Materialfluss verläuft (parallel zur Horizontalen bei Behältern, Silos und Trichtern).

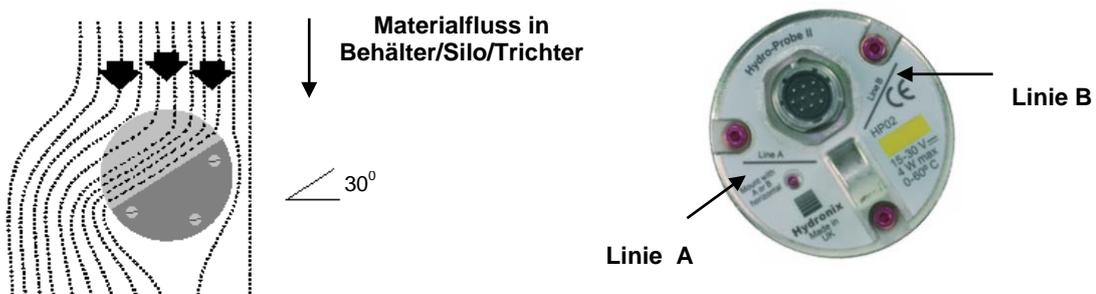


Abbildung 3: Montagewinkel und Materialfluss für Hydro-Probe II

- Beim Auffüllen des Behälters (oder Fülltrichter, oder Silos) mit großen (> 12 mm) Aggregaten könnte die Keramikstirnplatte durch direktes oder indirektes Auftreffen beschädigt werden. Um dies zu verhindern, muss über dem Sensor ein Ablenkarm installiert werden. Beim Befüllen des Behälters kann festgestellt werden, inwieweit dies erforderlich ist.

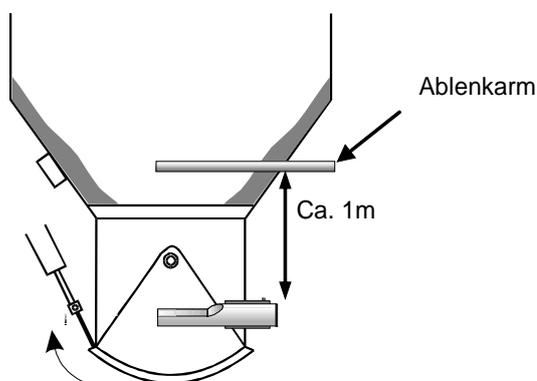


Abbildung 4: Einbau eines Ableitblechs um Beschädigungen zu verhindern

2 Platzierung des Sensors

Die optimale Platzierung des Sensors richtet sich nach der Art des Einbaus. Auf den folgenden Seiten werden verschiedene Möglichkeiten vorgestellt. Der Sensor kann mit verschiedenen Befestigungsteilen montiert werden (siehe Seite 16).

2.1 Behälter/Silo/Trichter Montage

Der Sensor kann entweder am Behälterhals oder an der Behälterwand montiert werden und sollte so platziert sein, dass er sich mittig im Materialfluss befindet (siehe unten).

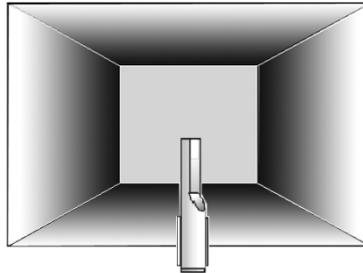


Abbildung 5: Draufsicht auf Hydro-Probe II Montage im Behälter

2.1.1 Befestigung am Behälterhals

Der Sensor sollte sich an der gegenüberliegenden Seite des Klappenöffnungsstößels befinden und im Schaft mittig zentriert werden. Falls der Sensor auf der Seite des Klappenöffnungsstößels installiert wird, sollte er in Richtung Mitte abgewinkelt werden.

- Darauf achten, dass die Kermikfläche einen Mindestabstand von 150 mm zu Metallteilen besitzt.
- Darauf achten, dass der Sensor nicht die Türöffnung versperrt.
- Sicherstellen, dass sich die keramische Stirnfläche im Materialfluss befindet. Zum Bestimmen der optimalen Position einen Testlauf durchführen. Bei begrenztem Raum kann der Sensor wie dargestellt um bis zu 45° abgewinkelt werden, damit der Materialfluss nicht behindert wird.
- Eine Platzierung des Sensors unter dem Behälter ist bei begrenztem Raum ebenfalls möglich. Der Sensor muss unter Umständen gereinigt werden, falls es sich um haftendes Material handelt oder der Sensor von Unkraut oder anderen Fremdkörpern in den Zuschlagstoffen verdeckt wird. In diesem Fall kann eine Montage unter dem Behälter auch die Wartung erleichtern.

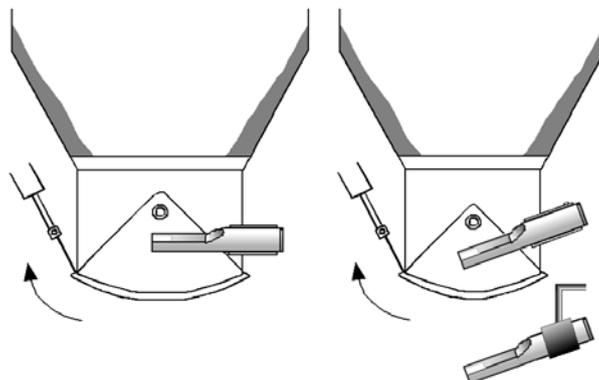


Abbildung 6: Hydro-Probe II Befestigung am Behälterhals

2.1.2 Befestigung an der Behälterwand

Der Sensor kann horizontal in der Behälterwand angebracht oder bei begrenztem Raum wie dargestellt um bis zu 45° abgewinkelt werden.

- Der Sensor sollte mittig an der breitesten Stelle des Behälters und falls möglich gegenüberliegend von etwaigen Vibratoren montiert werden.
- Auf einen Mindestabstand des Sensors von 150 mm zu Metallteilen achten.
- Darauf achten, dass der Sensor nicht die Türöffnung versperrt.
- Sicherstellen, dass sich die keramische Stirnfläche im Materialfluss befindet.

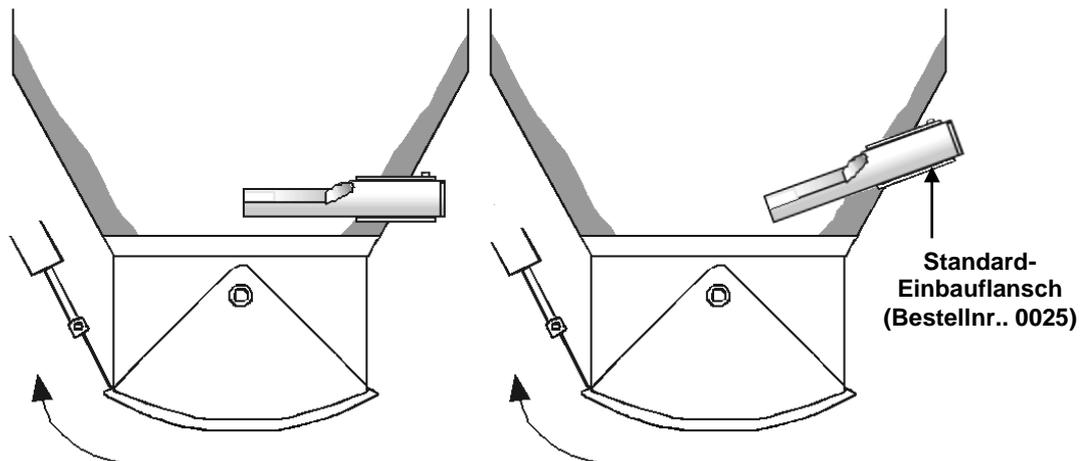


Abbildung 7: Hydro-Probe II Befestigung an der Behälterwand

Falls der Sensor den Hauptfluss nicht erreichen sollte, muss zusätzlich zur Standardhülse eine längere Befestigungshülse benutzt werden.

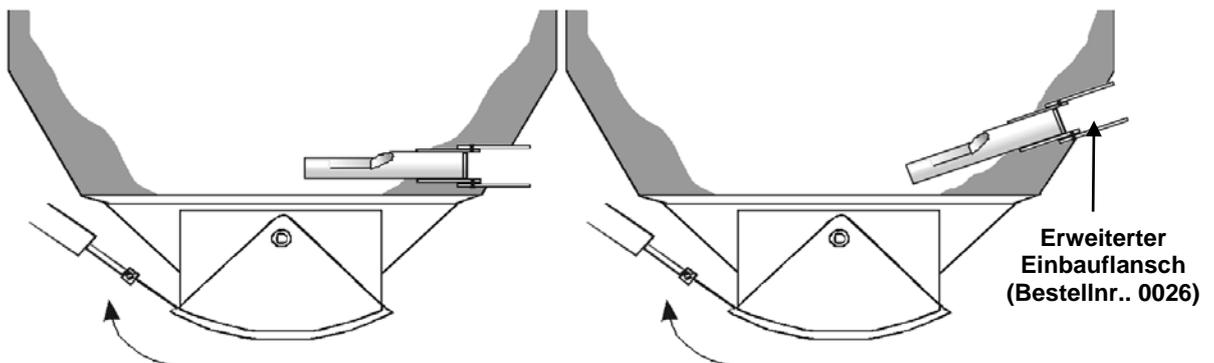


Abbildung 8: Hydro-Probe II Befestigung im großen Behälter

2.2 Befestigung im Schüttelzuführer

Wenn Schüttelzuführer vorhanden sind, wird der Sensor gewöhnlich durch den Hersteller installiert – weitere Informationen über die korrekte Positionierung des Sensors sind von Hydronix erhältlich. Für Fälle, in denen es schwierig ist, den Bereich des Materialflusses vorauszusagen, wird die unten dargestellte Position empfohlen.

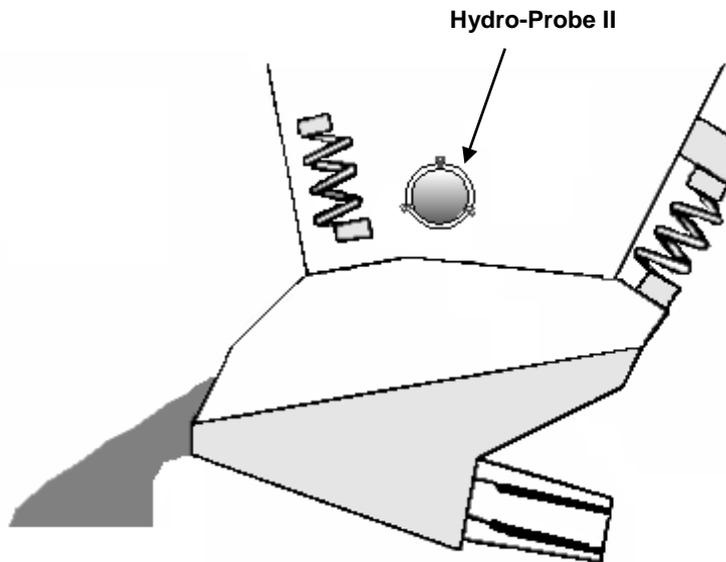


Abbildung 9: Hydro-Probe II Befestigung im Schüttelzuführer

2.3 Befestigung am Förderband

Der Sensor wird mit einer standardmäßigen Befestigungshülse oder Klemme gesichert, die mit einem geeigneten Befestigungsarm verschweißt wird.

- Der Abstand zwischen Sensor und Förderband sollte 25 mm betragen.
- Keramikstirnplatte um 45° zum Materialfluss abwinkeln. Je nach Fließverhalten des Materials muss dieser Winkel ggf. verstellt werden.
- Die Tiefe des Materials auf dem Förderband muss mindestens 150 mm betragen, damit die Keramikfläche bedeckt wird. **Der Sensor muss stets von Material bedeckt sein.**
- Fließeigenschaften und Materialhöhe lassen sich ggf. mit einem Umleitblech verbessern (siehe unten). Auf diese Weise lässt sich das Material anhäufen, um eine gute Messung zu erzielen.
- Bei der Kalibrierung kann es hilfreich sein, einen manuellen Schalter am Förderband zu montieren, um den Digitaleingang Mittelwert/Halten schalten zu können. Auf diese Weise können die Messwerte während der Probennahme über einen bestimmten Zeitraum gemittelt werden, um repräsentative unskalierte Messwerte für die Kalibrierung zu erhalten (siehe Kapitel 3 für Anschlussinformationen).

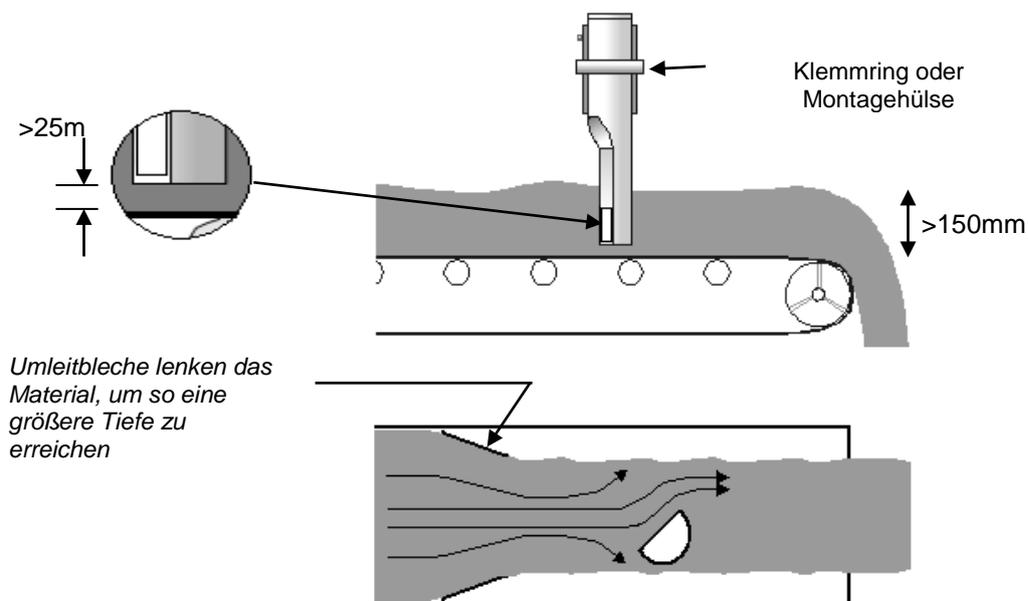


Abbildung 10: Hydro-Probe II Befestigung am Förderband

2.4 Montagemöglichkeiten

Hydronix bietet drei verschiedene Befestigungsteile an.

2.4.1 Standard - Einbaufansch (Bestellnummer. 0025)

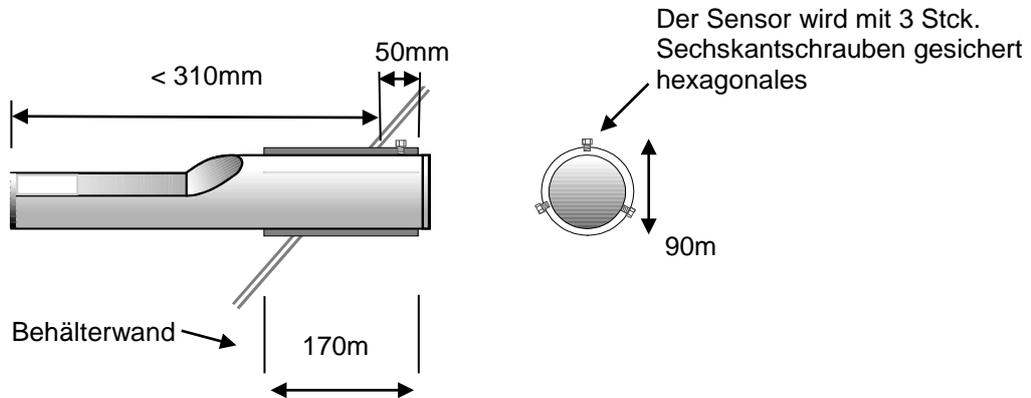
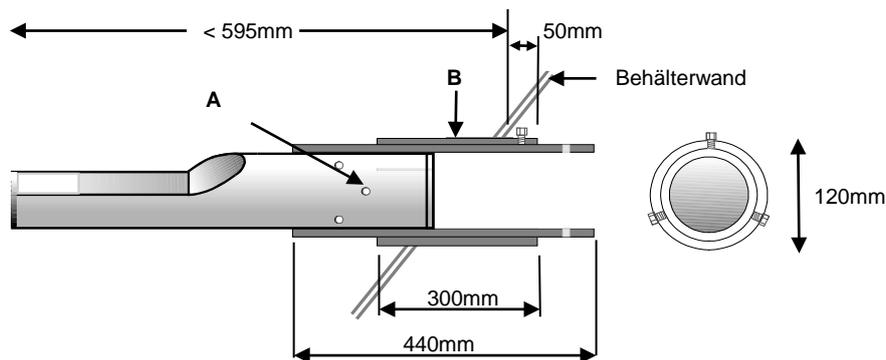


Abbildung 11: Standard – Einbaufansch (Bestellnummer. 0025)

2.4.2 Erweiterter Einbaufansch (Bestellnummer. 0026)

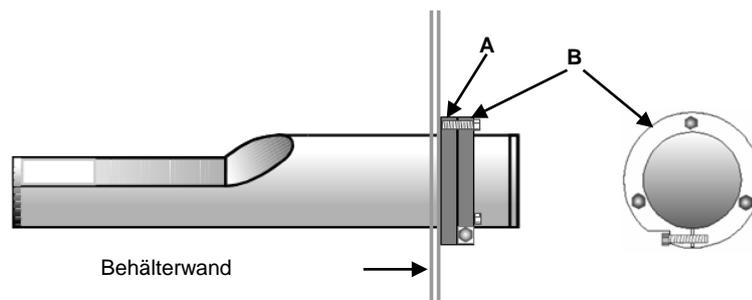


A – Der Sensor wird an der inneren Hülse mit 6 Stck. Sechskantschrauben gesichert (Loctite oder ein ähnliches Gewindemittel verwenden).

B – Äußere Hülse, am Behälter verschweißt

Abbildung 12: Erweiterter Einbaufansch (Bestellnummer 0026)

2.4.3 Klemmring (Bestellnummer 0023)



A – Montageplatte (vom Kunden gestellt) am Behälter verschweißt (Dicke 12,5 mm)

B – Klemmring (Bestellnummer 0023).

Abbildung 13: Klemmring (Bestellnummer. 0023)

3 Korrosionsschutz

Wenn korrosive Materialien verwendet werden, kann der Kabelanschluss Schaden nehmen. Deshalb sind Schutzmaßnahmen erforderlich, um die Korrosion zu minimieren. Korrosionsschutz lässt sich durch einige Änderungen beim Einbau des Sensors erreichen.

Die beste Möglichkeit besteht immer darin, den Sensor so einzubauen, dass das Material nicht mit dem Ende des Sensors in Kontakt kommt.

3.1 Sensorposition

Wenn der Sensor unter einen Behälter oder Silo montiert wird, kann sich gelegentlich Material auf dem Sensorkabelanschluss ablagern. Wenn das Material korrosiv ist, kann dies im Lauf der Zeit zu Schäden am Anschluss führen. Um dies zu vermeiden, sollte der Sensor so positioniert werden, dass kein Material auf den Anschluss fallen kann. Wenn der Sensor zu tief im Materialfluss montiert wird, kann der Anschluss mit dem Materialfluss in Berührung kommen.

Achten Sie darauf, dass Kabel und Anschluss nicht vom fallenden Material bedeckt werden. Platzieren Sie den Sensor außerhalb des Materialflusses, siehe Abbildung 14.

Der Sensor muss sich immer im Hauptfluss des Materials befinden, damit die Feuchtigkeit präzise gemessen wird.

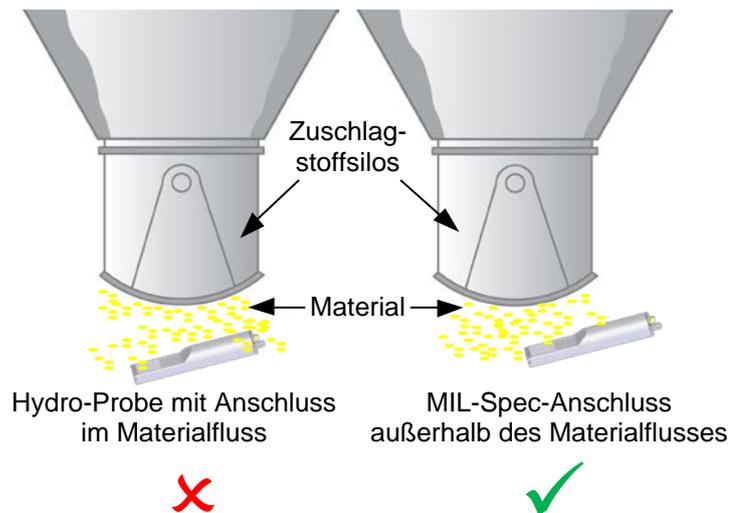


Abbildung 14: Hydro-Probe unter einem Zuschlagstoffsilo

3.2 Verlängerungshülse

Kann der Kontakt zwischen Material und Sensoranschluss nicht verhindert werden, montieren Sie ihn mit einer Verlängerungshülse (Artikelnummer 0026). Bauen Sie den Sensor so in die Verlängerungshülse ein, dass sich die Anschlussseite vollständig in der Hülse befindet und kein Material mit dem Anschluss in Berührung kommen kann, siehe Abbildung 15.

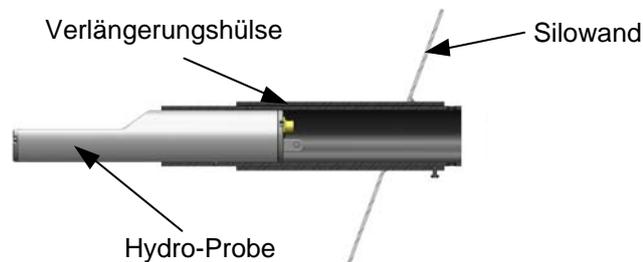


Abbildung 15: Hydro-Probe in einer Verlängerungshülse

3.3 Tropfschleife

Korrosion kann durch Feuchtigkeit verursacht werden, die aus dem Material auf den Anschluss läuft. Das Problem ist noch gravierender, wenn die Flüssigkeit am Sensorkabel zum Anschluss fließen und sich dort sammeln kann. Dies lässt sich durch Einbau eines Kabels mit Tropfschleife verhindern. Die Flüssigkeit tropft dann vom Kabel ab, bevor sie den Anschluss erreicht. Siehe Abbildung 16

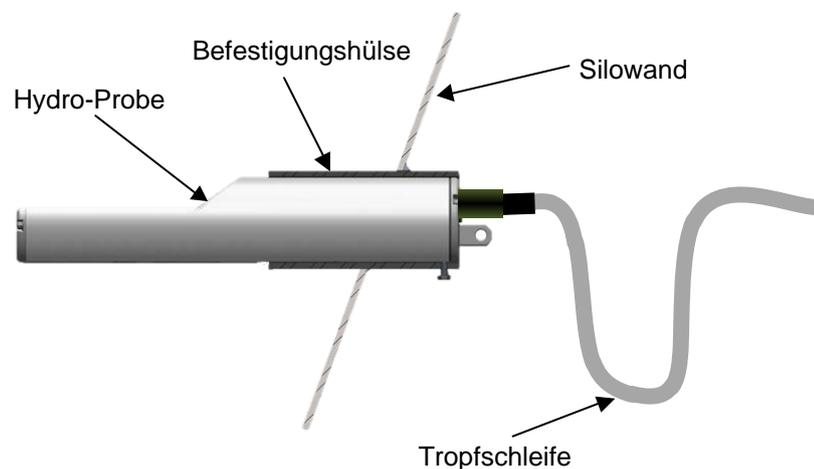


Abbildung 16: Hydro-Probe-Montage mit Tropfschleife

3.4 Abdeckung

Montieren Sie über dem Sensor eine Abdeckung, die Material vom Sensor ableitet. Siehe Abbildung 17.

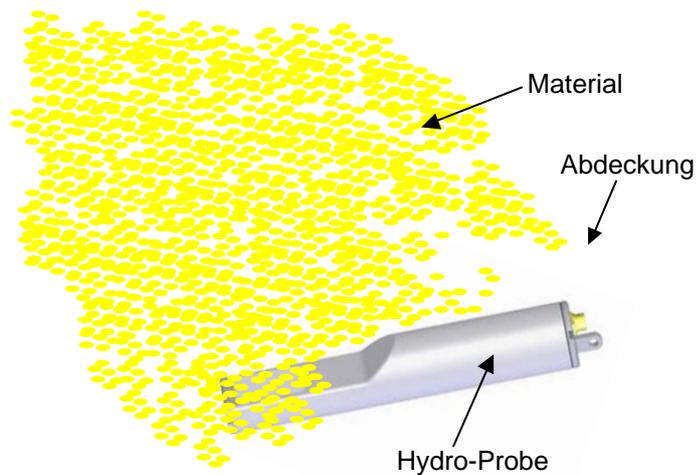


Abbildung 17: Ableitblech

Wenn der Anschluss trotzdem feucht oder von Material bedeckt wird, kann selbstverschweißendes Klebeband verwendet werden, um ihn abzudichten und die durch Wasser verursachte Korrosion zu verhindern. Die beste Methode zur Vermeidung von Korrosion besteht jedoch darin, das Material vom Anschluss fernzuhalten

Hydro-Probe II muss mit dem Hydronix Sensorkabel angeschlossen werden, das in verschiedenen Längen erhältlich ist. Falls ein Verlängerungskabel benötigt wird, muss dieses über eine entsprechende abgeschirmte Verteilerdose an das Hydronix Sensorkabel angeschlossen werden. Weitere Informationen zu Kabeln siehe (Technische Daten, Kapitel 8)..

1 Einbauhinweise

- Auf ausreichende Qualität des Kabels achten (siehe Kapitel 8 'Technische Daten').
- Das RS485 Kabel sollte bis zum Bedienfeld verlegt werden. Dies ist später hilfreich für Diagnosezwecke und erfordert geringen Installationsaufwand.
- Verwenden Sie diese RS485 Verbindung und einen PC mit installiertem Hydro-Com um den Analogausgang zu prüfen. Durch Setzen der Stromschleife auf einen bekannten Wert kann die Funktion von Sensorausgang und analoger Eingangskarte geprüft werden.
- Das Signalkabel nicht in Nähe von anderen Stromkabeln verlegen.
- Das Sensorkabel darf nur in Sensornähe geerdet werden.
- Die Kabelabschirmung darf nicht am Bedienfeld geerdet werden.
- Auf Kontinuität der Abschirmung in Abzweigdosen achten.
- Anzahl der Kabelverbindungen auf ein Mindestmaß beschränken.
- Max. Kabellänge: 200 m, getrennter Verlauf zu Starkstromkabeln.

Twisted Pair Nummer	MIL –Pins	Sensoranschlüsse	Leiterfarbe
1	A	+15-30V DC	Rot
1	B	0V	Schwarz
2	C	1. Digitaleingang	Gelb
2	--	-	Schwarz (Zurückschneiden)
3	D	1. Analog Positiv (+)	Blau
3	E	1. Analog Rückleitung (-)	Schwarz
4	F	RS485 A	Weiß
4	G	RS485 B	Schwarz
5	J	2. Digitaleingang	Grün
5	--	-	Schwarz (Zurückschneiden)
	H	Abschirmung	Abschirmung

Tabelle 1 – Sensorkabel (Artikel-Nr. 0975 / 0090A) Anschlüsse

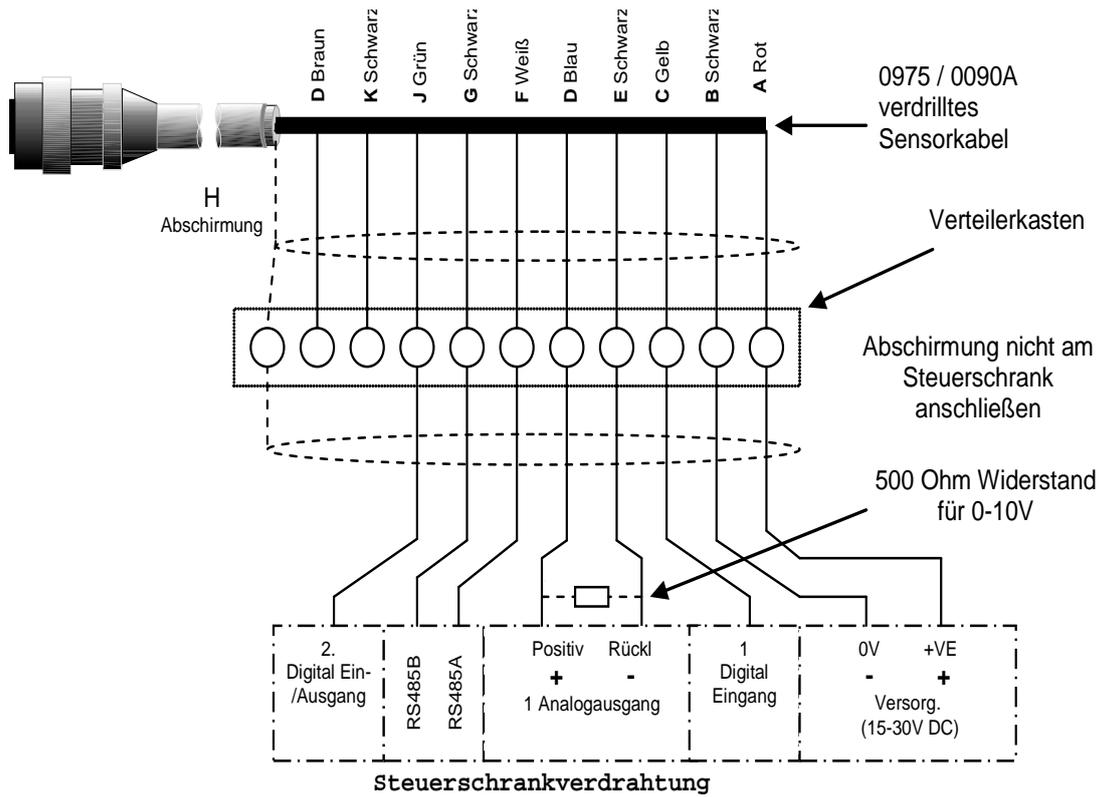


Abbildung 18: Sensorkabelanschlüsse

Hinweis: Die Kabelabschirmung wird am Sensor geerdet. Es ist besonders wichtig, sicherzustellen, dass die jeweilige Anlage, in der der Sensor installiert werden soll, richtig geerdet ist.

2 Analogausgang

Eine Gleichstromquelle erzeugt ein zu verschiedenen wählbaren Parametern proportionales Analogsignal (z. B. gefiltert unskaliert, gefilterte Feuchte, gemittelte Feuchte usw.). Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 4 'Konfiguration' oder in der Hydro-Com Betriebsanleitung HD0273. Mit Hilfe von Hydro-Com oder durch direkte Computersteuerung kann das Ausgangssignal wie folgt gewählt werden:

- 4-20 mA
- 0-20 mA - 0-10 V Ausgangssignal kann über den 500 Ohm Widerstand erreicht werden, der mit dem Sensorkabel geliefert wird.

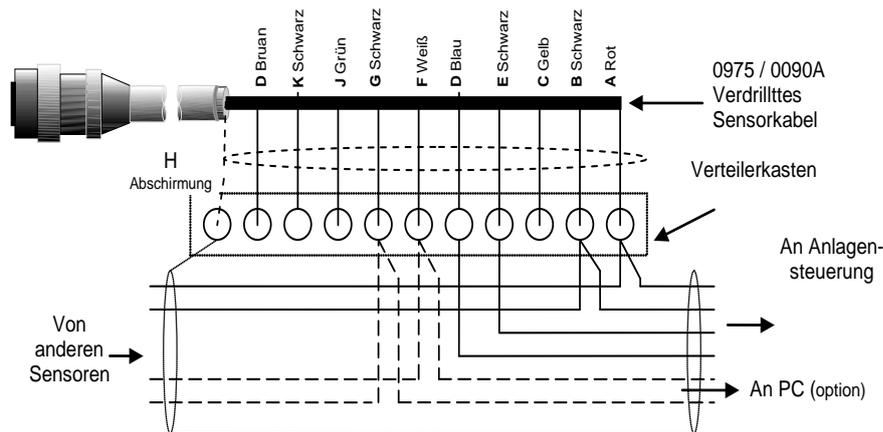


Abbildung 19: Anschluss an den Analogausgang

3 Hydro-View (HV02/HV03) Anschluss

Zum Anschluss an Hydro-View muss Hydro-Probe II auf den Kompatibilitätsmodus eingestellt werden. In diesem Modus kann Hydro-Probe II einen vorhandenen Hydro-Probe (HP01) direkt ersetzen. Der mit dem Kabel gelieferte 500 Ohm Widerstand wird benötigt um das analoge Stromsignal in ein Spannungssignal zu wandeln. Der Anschluss erfolgt wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Zum AZumS

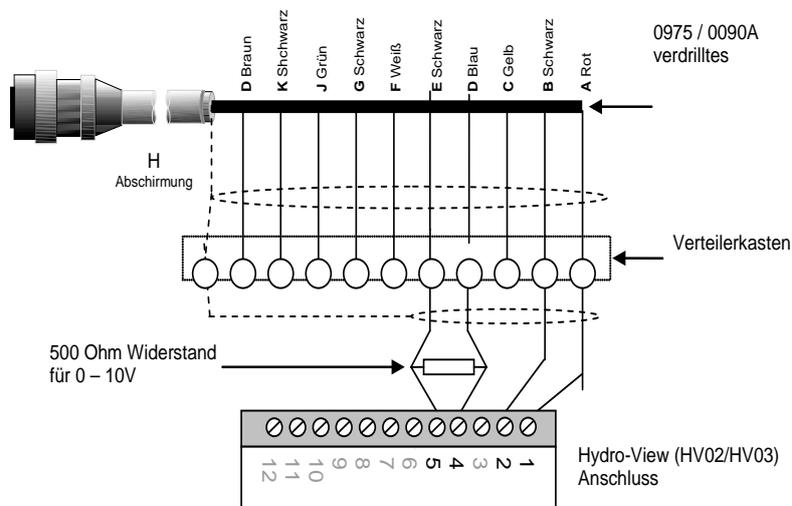


Abbildung 20: Anschluss an Hydro-View

4 Anschluss an Digital-Eingang/Ausgang

Hydro-Probe II besitzt zwei Digitaleingänge, von denen der zweite als Ausgang für einen bekannten Zustand verwendet werden kann. Eine vollständige Beschreibung der Konfiguration der digitalen Ein- und Ausgänge finden Sie in Kapitel 4. Der Digitaleingang dient gewöhnlich für die Mittelwertbildung, um Beginn und Ende der verschiedenen Chargen zu erkennen. Dies wird empfohlen, um einen repräsentativen Messwert der gesamten Probe während jeder Mischung zu erhalten.

Der Eingang wird durch Anlegen von 15 – 30 VDC an den Digitaleingang aktiviert. Die Stromversorgung des Sensors kann als Aktivierungssignal dienen. Auch die Verwendung einer externen Quelle ist möglich.

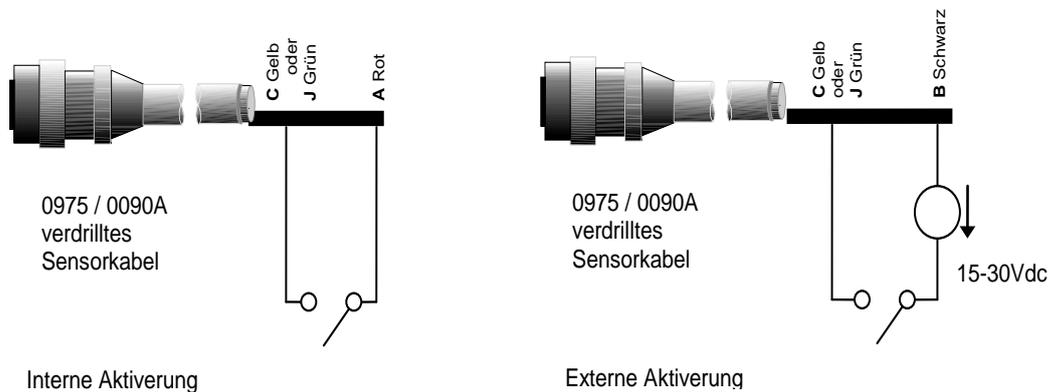


Abbildung 21: Interne/externe Aktivierung des Digitaleingangs 1 & 2

Bei Aktivierung des Digitalausgangs schaltet der Sensor Pin J intern auf 0V. Damit kann ein Relais als Signalgeber geschaltet werden – z. B. „Behälter leer“ (siehe Kapitel 4). Beachten Sie, dass die maximale Stromaufnahme in diesem Fall 500 mA betragen darf. In jedem Fall sollte ein Überstromschutz verwendet werden.

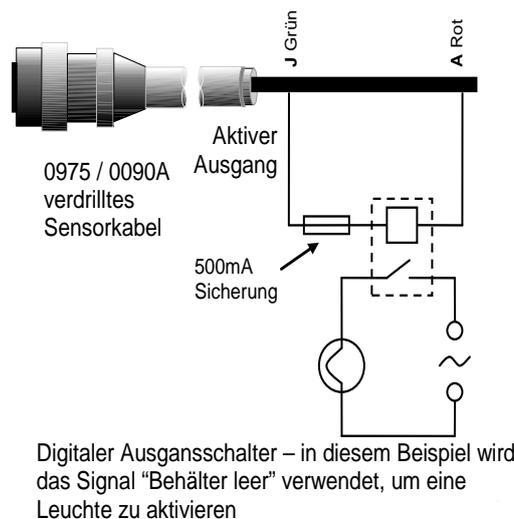


Abbildung 22: Aktivierung des Digitalausgangs 2

5 RS485 Mehrfachanschluss

Über die serielle RS485 Schnittstelle können bis zu 16 Sensoren über ein Mehrfachnetz zusammengeschlossen werden. Alle Sensoren werden in einem wasserdichten Verteilerkasten angeschlossen.

Ein RS485 Leitungsabschluss ist bei Kabellängen von bis zu 100 m normalerweise nicht erforderlich. Bei längeren Verbindungen muss an jedem Kabelende ein 100 Ohm Widerstand mit einem 1000 pF Kondensator in Reihe geschaltet werden.

Es wird empfohlen die RS485 Signale bis zum Bedienfeld zu führen, auch wenn dieser Anschluss nicht verwendet wird. Dadurch kann später ggf. eine Diagnose-Software eingesetzt werden.

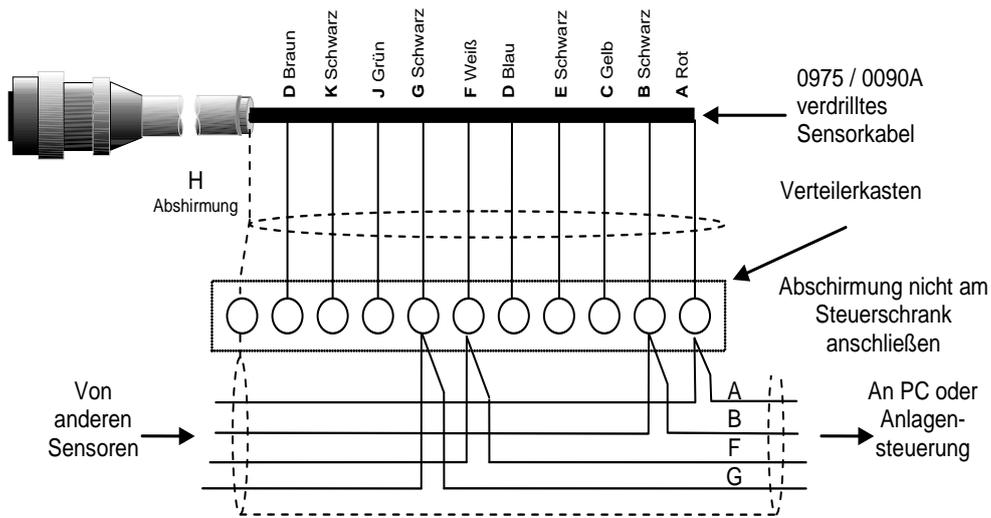


Abbildung 23:RS485 Mehrfachanschluss

6 Anschluss an einen PC

Zwecks Diagnose und Konfiguration wird, bei Anschluss mehrerer Sensoren an einen PC ein Konvertierer benötigt. Von Hydronix sind drei verschiedene Konvertierer erhältlich.

6.1 RS232/485 Konvertierer – D Typ (Art.-Nr. 0049B)

Dieser von KK Systems hergestellte RS232/485 Konvertierer eignet sich für den Anschluss von bis zu sechs Sensoren an ein Netzwerk. Der Konvertierer besitzt eine Anschlussklemme für den Anschluss der "Twisted Pair" RS485 A und B Kabel und kann dann direkt mit der seriellen Schnittstelle des PCs verbunden werden. El coll IL

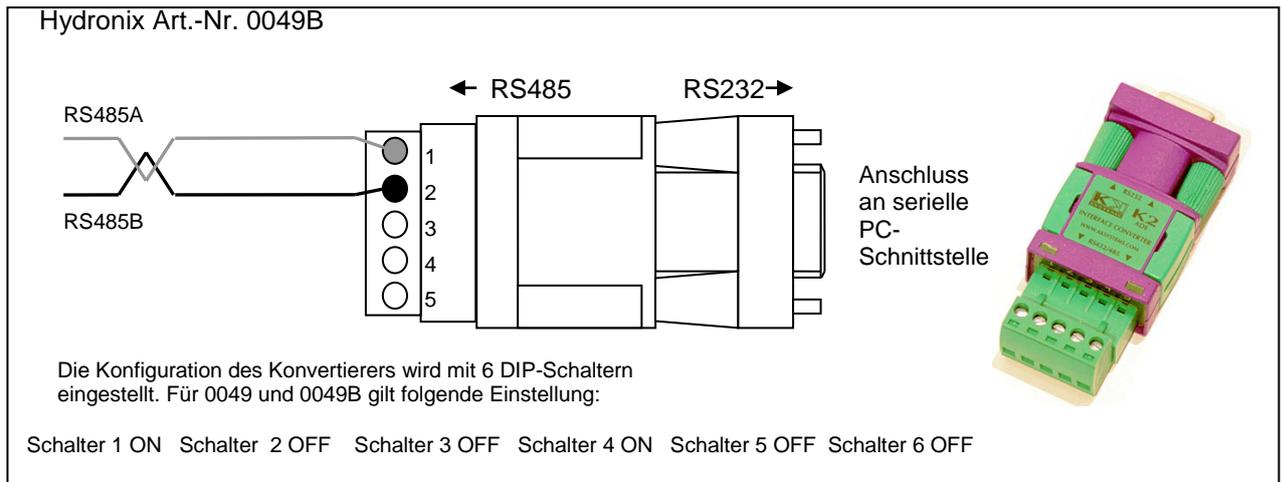


Abbildung 24: RS232/485 Konvertiereranschlüsse (1)

6.2 RS232/485 Konvertierer – DIN Hutschienenmontage (Art.-Nr 0049A)

Dieser von KK Systems hergestellte RS232/485 Konvertierer eignet sich für den Anschluss einer beliebigen Anzahl von Sensoren an ein Netzwerk. Der Konvertierer besitzt eine Anschlussklemme für den Anschluss der "Twisted Pair" RS485 A und B Kabel und kann dann mit der seriellen Schnittstelle des PCs verbunden werden.

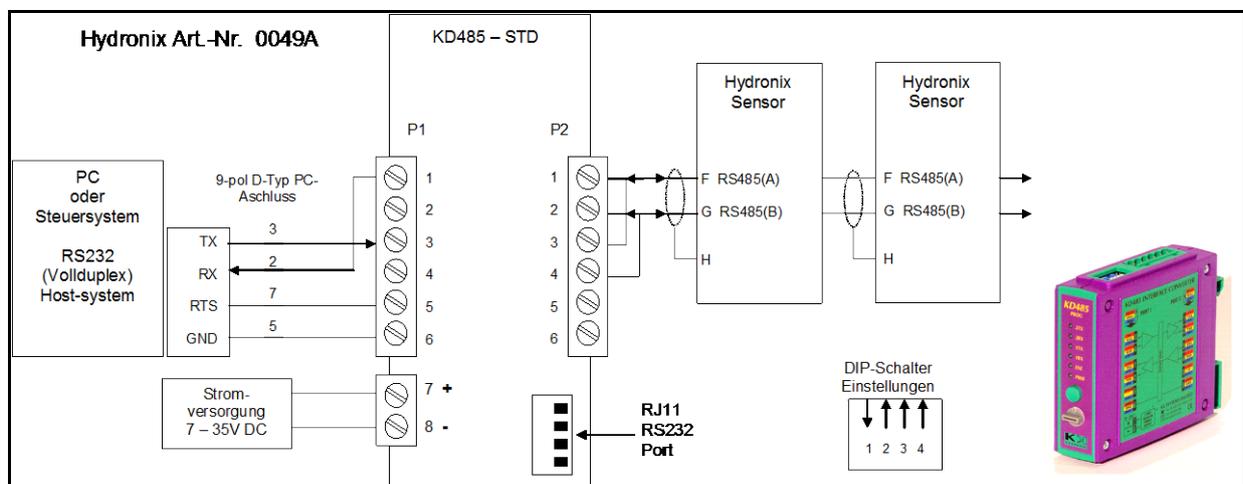


Abbildung 25: RS232/485 Konvertiereranschlüsse (2)

6.3 USB Sensor-Interface-Modul (Art.-Nr SIM01A)

Dieser von Hydronix hergestellte USB-RS485 Konvertierer eignet sich für den Anschluss einer beliebigen Anzahl von Sensoren an ein Netzwerk. Der Konvertierer besitzt eine Anschlussklemme für den Anschluss der "Twisted Pair" RS485 A und B Kabel und kann dann mit dem USB-Port verbunden werden. Dieser Konvertierer benötigt keine externe Stromversorgung. Eine Stromversorgung zur Speisung des Sensors wird mitgeliefert. Siehe Bedienungsanleitung für USB-Sensor-Interface Modul (HD0303) für weitere Informationen (HD0303).

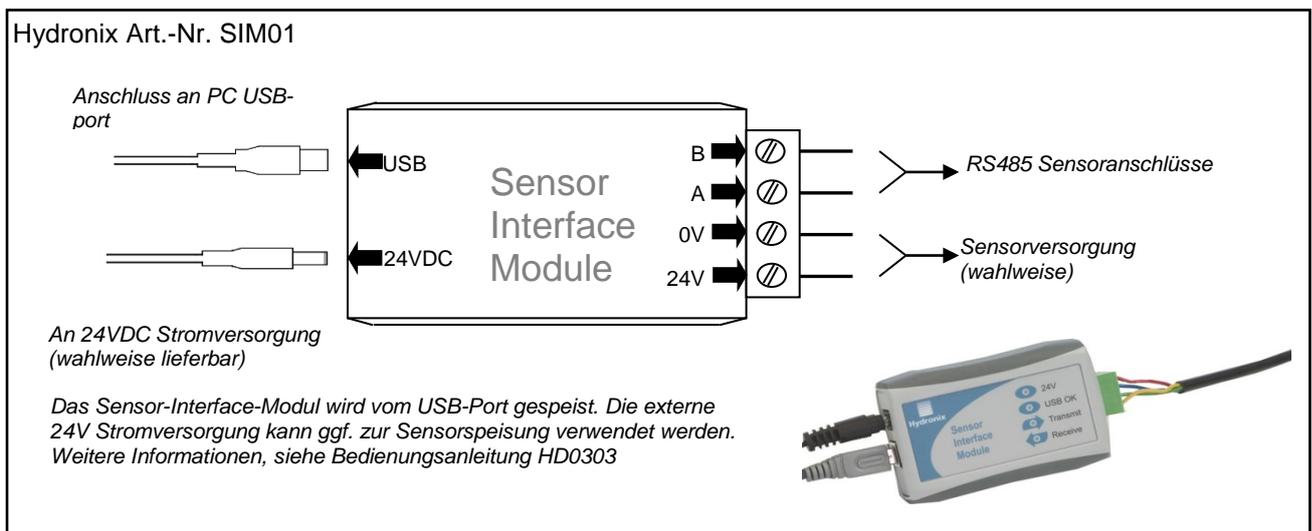


Abbildung 26: SIM01 USB-RS485 Konvertiereranschlüsse

Hydro-Probe II kann mit Hilfe der Hydro-Com Software konfiguriert werden, die zum kostenlosen Download auf www.hydronix.com bereitsteht. Gleiches gilt für die Hydro-Com Bedienungsanleitung (HD0273).

1 Sensor konfigurieren

Hydro-Probe II verfügt über verschiedene interne Parameter zur Konfiguration von Analogausgang, Mittelung, Digital-Ein-/Ausgänge und Filterung. Auf diese Weise kann der Sensor für eine bestimmte Anwendung optimiert werden. Diese Einstellungen können mit Hilfe der Hydro-Com Software eingesehen und geändert werden. Informationen zu diesen Einstellungen finden Sie in der Hydro-Com Bedienungsanleitung (HD0273). Die Standardparameter für Hydro-Probe II finden Sie in Anhang A.

1.1 Einrichten des Analogausgangs

Hydro-Probe II besitzt einen Analogausgang, der für die Darstellung verschiedener Sensormesswerte konfiguriert werden kann, z. B. Feuchte oder Temperatur.

Der Arbeitsbereich des Stromschleifenausgangs kann für die angeschlossenen Geräte entsprechend konfiguriert werden. So erfordert z. B. eine SPS vielleicht 4 – 20 mA oder 0 – 10VDC etc.

1.1.1 Ausgangsart

Hiermit wird das Signal des Analogausgangs über drei Optionen definiert:

- 0 – 20 mA Dies ist die Werksvoreinstellung. Durch Hinzufügen eines externen 500 Ohm Präzisionswiderstands erfolgt eine Konvertierung auf 0 – 10Vcc
- 4 – 20 mA
- Kompatibilität: Diese Konfiguration darf nur mit einem an Hydro-Control IV oder Hydro-View angeschlossenen Sensor verwendet werden. Ein 500 Ohm Präzisionswiderstand ist zur Spannungsumwandlung erforderlich.

1.1.2 Ausgangsvariable 1

Mit den folgenden 4 Optionen wird festgelegt, welchen Sensormesswert der Analogausgang ausgibt.

HINWEIS: Dieser Parameter wird nicht verwendet, wenn die Ausgangsart auf "Kompatibilität" gesetzt wurde.

1.1.2.1 Gefiltert, unskaliert

Dieser Wert ist proportional zur Feuchte und umfasst den Bereich 0 bis 100. Ein unskalierter Wert von 0 bezieht sich auf den Messwert in Luft, 100 bezieht sich auf den Messwert in Wasser.

1.1.2.2 Mittelwert, unskaliert

Dies ist die 'gefilterte, unskalierte' Variable, die mit den Parametern im Feld 'Mittelwertbildung' für die manuelle Mittelwertbildung aufbereitet wurde. Um einen Durchschnittswert zu erhalten, muss der Digitaleingang auf "Mittelwert/Halten" gesetzt werden. Liegt dieser Digitaleingang auf „High“, werden die gefilterten, unskalierten Werte gemittelt. Liegt der Digitaleingang auf "Low", so wird der Mittelwert konstant gehalten

1.1.2.3 Gefilterte Feuchte %

Wird ein Feuchtesignal benötigt, so kann der Wert "Gefilterte Feuchte %" verwendet werden der mit Hilfe der Koeffizienten A, B, C und SSD und des Messwerts „Gefiltert, unskaliert“ (F.U/S) skaliert wird, sodass:

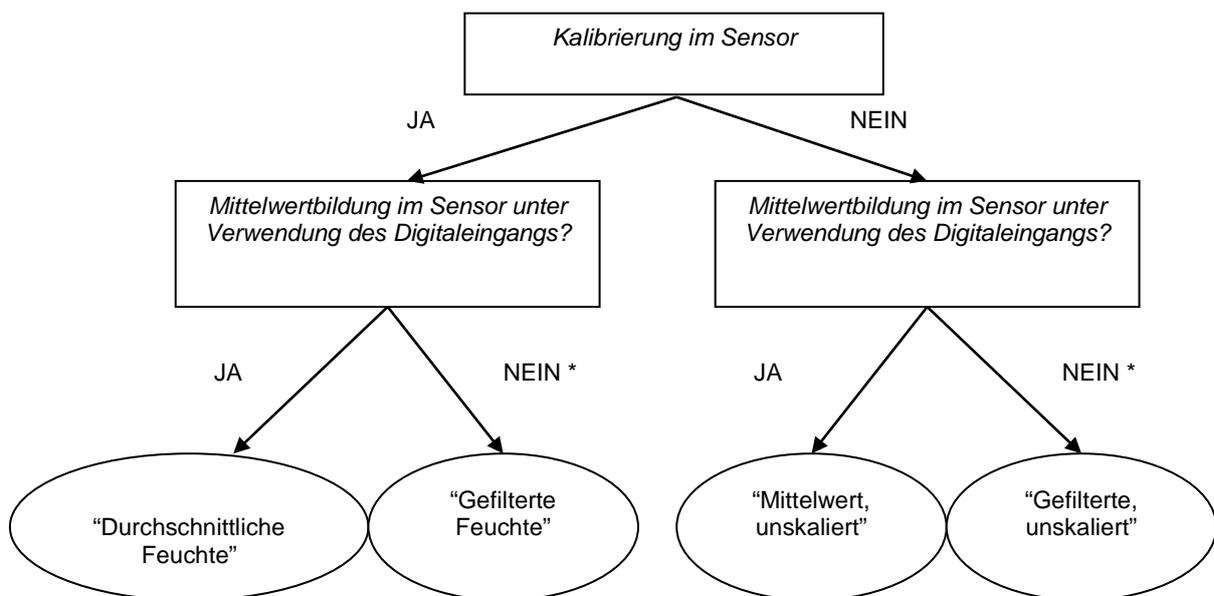
$$\text{Gefilterte Feuchte \%} = A \times (F.U/S)^2 + B \times (F.U/S) + C - \text{SSD}$$

Diese Koeffizienten stammen ausschließlich aus der Materialkalibrierung, sodass die Genauigkeit des Feuchtwerts von der Güte der Kalibrierung abhängt.

SSD ist die verwendete, absorbierte Feuchte des Materials und ermöglicht eine Darstellung des angezeigten Feuchteprozentwerts als SSD-Wert (nur freie Feuchte). Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 5.

1.1.2.4 Durchschnittliche Feuchte %

Dies ist die Variable 'gefilterte Feuchte %', die mit den Parametern im Feld 'Mittelwertbildung' für die Mittelwertbildung aufbereitet wurde. Um einen Durchschnittswert zu erhalten, muss der Digitaleingang auf "Mittelwert/Halten" gesetzt werden. Liegt dieser Digitaleingang auf „High“, werden die gefilterten Feuchtwerte gemittelt. Liegt der Digitaleingang auf "Low", so wird dieser Mittelwert konstant gehalten.



* In diesem Fall würde sich die Mittelwertbildung im Steuersystem empfehlen

Abbildung 27: Anleitung zum Einrichten der Ausgangsvariable

1.1.3 Niedrig % und Hoch %

Diese beiden Werte bestimmen den Feuchtigkeitsbereich wenn die Ausgangsvariable auf „Gefilterte Feuchte %“ oder „Mittlere Feuchte %“ gesetzt ist und müssen an die konvertierten Werte für „mA auf Feuchte“ in der Chargensteuerung angepasst werden.

HINWEIS: Diese Parameter werden nicht verwendet, wenn die Ausgangsart auf „Kompatibilität“ eingestellt ist'

Die Standardwerte sind 0% und 20%, wobei :

- 0 - 20mA 0mA entspricht 0% und 20mA entspricht 20%
- 4 - 20mA 4mA entspricht 0% und 20mA entspricht 20%

1.1.4 Digital-Ein-/Ausgang

Hydro-Probe II verfügt über zwei digitale Eingänge/Ausgang. Der erste kann nur als Eingang benutzt werden, während der zweite wahlweise als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden kann.

Der erste Digitaleingang kann wie folgt konfiguriert werden:

Nicht verwendet:	Der digitale Eingang wird ignoriert
Mittelwert/Halten	Der Eingang dient zur Steuerung des Start/Stop-Zeitraums für die Durchschnittsfunktion. Ist das Eingangssignal aktiviert, so beginnt die Mittelwertbildung der gefilterten Werte (Unskaliert und Feuchte). (Dies geschieht nach dem Verzögerungszeitraum der über den Parameter ‚Durchschnitt/Halten‘ eingestellt wurde). Wenn der Eingang anschließend deaktiviert ist, wird die Mittelwertbildung gestoppt und der Durchschnittswert konstant gehalten, damit er von der Batch-SPS gelesen werden kann. Schaltet der Eingang anschließend wieder auf aktiviert, wird der Durchschnittswert zurückgesetzt, und eine neue Mittelwertbildung beginnt.
Feuchte/Temperatur:	Ermöglicht das Umschalten zwischen "Unskaliert", "Feuchte" (je nach Einstellung) und "Temperatur" für den Analogausgang. Dies ist nützlich, wenn die Temperatur bei Verwendung nur eines Analogausgangs benötigt wird. Bei aktiviertem Eingang zeigt der Analogausgang die entsprechende Feuchtevariable an (Unskaliert oder Feuchte). Bei Aktivierung des Eingangs zeigt der Analogausgang die Materialtemperatur (in Grad Celsius) an. Die Temperaturskalierung des Analogausgangs ist unveränderbar - der Nullwert (0 oder 4 mA) entspricht 0 °C, der Maximalwert (20 mA) entspricht 100°C

Der zweite Digitaleingang kann wie folgt konfiguriert werden:

Feuchte/Temperatur:	Wie oben.
Silo leer: (Ausgang)	Zeigt an, dass der Aggregat-Silo leer ist. Wird aktiviert, wenn das Signal (Feuchte% ODER Unskaliert) unter den 'Unteren Grenzwert' im Feld 'Mittelwertbildung' fällt
Ungültige Daten: (Ausgang)	Zeigt an, dass sich der Sensormesswert (Feuchte% UND Unskaliert) außerhalb des gültigen Bereichs befindet, der mit den Parametern 'Unterer Grenzwert' und 'Ober Grenzwert' im Feld 'Mittelwertbildung' eingerichtet wurde.
Sensor OK (Ausgang)	Wird aktiviert, wenn auf den Sensor einwirkende HF-Störungen das Signal unzuverlässig machen. Zum Beispiel bei Nähe zu Handys, Stromleitungen, Schweißgeräten usw.

1.2 Filterparameter

In der Praxis enthält das 25 x pro Sekunde gemessene Rohsignal aufgrund von Signalschwankungen einen hohen "Rauschanteil", der durch die Mischschaufeln und durch Lufteinschlüsse hervorgerufen wird. Daher muss das Signal zu einem bestimmten Grad gefiltert werden, damit es für die Feuchtigkeitssteuerung verwendet werden kann. Die Standardfiltereinstellungen sind für die meisten Anwendungen geeignet, können jedoch ggf. auf spezielle Umstände eingestellt werden.

Zur Filterung des unskalierten Rohwerts werden folgende Parameter verwendet:

1.2.1 Anstiegszeit-Filter

Diese Filter dienen zur Einstellung von Grenzwerten für große positive und negative Änderungen des Rohwerts. Die Grenzwerte für positive und negative Schwankungen können getrennt eingestellt werden: Die Optionen für die beiden + und - Anstiegszeit-Filter sind: Keine, Leicht, Mittel und Stark. Je stärker die Einstellung, desto mehr wird das Signal "gedämpft", sodass sich eine langsamere Reaktion auf Änderungen ergibt.

1.2.2 Filterzeit

Hiermit wird das durch die Anstiegszeit begrenzte Signal geglättet. Es können Standardwerte von 0; 1; 2,5; 5; 7,5 und 10 Sekunden gewählt werden. Für bestimmte Anwendungen ist auch ein Wert von 100 Sekunden möglich. Bei einer langen Filterzeit verlangsamt sich das Ansprechverhalten.

1.3 Mittelungsparameter

Diese Parameter bestimmen auf welche Weise die Daten verarbeitet werden, wenn die Durchschnittsfunktion unter Verwendung des Digitaleingangs oder der manuellen Mittelwertbildung gewünscht ist.

1.3.1 Durchschnitt/Halten Verzögerung

Bei Verwendung des Sensors zur Messung des Feuchtegehalts von Aggregaten in einem Silo tritt häufig eine kurze Verzögerung zwischen Ausgabe des Steuersignals zwecks Dosierbeginn und dem Beginn des Materialflusses über den Sensor auf. Feuchtemessungen in diesem Zeitraum müssen vom Batch-Mittelwert ausgeschlossen werden, da es sich wahrscheinlich um nicht repräsentative statische Messungen handelt. Der Verzögerungswert 'Mittelwert/Halten' bestimmt die Dauer dieses zum Ausschluss bestimmten anfänglichen Zeitraums. Für die meisten Anwendungen sind 0,5 Sekunden ausreichend, es kann aber wünschenswert sein, diesen Wert zu erhöhen.

Einstellmöglichkeiten: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 5,0 Sekunden

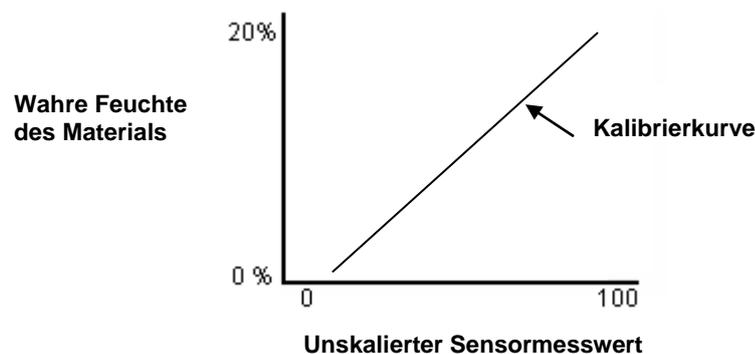
1.3.2 Gültiger Bereich:

Bezieht sich sowohl auf Feuchte % als auch auf unskalierte Einheiten. Dient zur Einstellung der oberen und unteren Grenzwerte für sinnvolle Daten während der Berechnung des Durchschnittswerts. Fällt der Sensor-Messwert außerhalb dieses Bereichs wird er in die Durchschnittsberechnung nicht mit aufgenommen. Gleichzeitig wird die Anzeige 'Daten ungültig' (siehe 'Status' auf der Diagnosesseite) aktiviert. Fallen die Daten unter den unteren Grenzwert wird die Bedingung 'Silo leer' für alle Sensoren aktiviert, deren Digitalausgang eine solche Anzeige ermöglicht

1 Einführung in die Materialkalibrierung

Jedes Material besitzt ganz bestimmte elektrische Eigenschaften. Das unbehandelte Ausgangssignal eines Hydronix Sensors ist ein unskalierter Wert im Bereich 0 bis 100. Jeder Sensor wird so eingestellt, dass der unskalierte Null-Rohwert dem Messwert in Luft entspricht, während der Wert 100 auf Wasser zutrifft. Der unskalierte Messwert von Feinsand mit einem Feuchtegehalt von 10% unterscheidet sich vom unskalierten Wert (des gleichen Sensors), wenn Grobsand mit einem Feuchtegehalt von 10% gemessen wird. Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen, ist es erforderlich, die Sensoren auf verschiedene Materialien zu "kalibrieren". Bei der Kalibrierung wird der unskalierte Messwert einfach mit "echten" Feuchtwerten korreliert, die durch das Trocknen von Proben gewonnen wurden.

Der Feuchtegehalt in Sand variiert normalerweise zwischen 0,5% (absorbierte Feuchte oder „gesättigte Oberfläche, trocken“ – SSD Wert – kann vom Materiallieferant gestellt werden) und ca. 20% (gesättigt). Andere Materialien können eine noch größere Spannweite aufweisen. Für die meisten Materialien verläuft die Feuchtemessung des Hydronix Sensors linear. Durch die Kalibrierung ergibt sich eine lineare Kurve, wie unten gezeigt.



Diese Gleichung ist durch eine Steilheit (B) und einen Offset (C) gekennzeichnet. Diese Werte bilden Kalibrierkoeffizienten und können ggf. im Sensor gespeichert werden. Bei Verwendung dieser Koeffizienten ergibt sich folgende Umwandlung auf Feuchte %:

$$\% \text{ Feuchte} = \mathbf{B} \times (\text{unskalierter Messwert}) + \mathbf{C} - \mathbf{SSD}$$

In seltenen Fällen mit nichtlinearem Messwertverlauf, kann eine quadratische Gleichung zur Kalibrierung eingesetzt werden.

$$\% \text{ Feuchte} = \mathbf{A} \times (\text{unskalierter Messwert})^2 + \mathbf{B} \times (\text{unskalierter Messwert}) + \mathbf{C} - \mathbf{SSD}$$

Der quadratische Koeffizient (A) ist nur bei komplizierten Anwendungen erforderlich, für die meisten Materialien verläuft die Kalibrierkurve linear, sodass 'A' auf Null gesetzt werden kann

2 SSD Koeffizient und SSD Feuchtegehalt

In der Praxis können lediglich ofengetrocknete Feuchtwerte (Gesamtfeuchte) zur Kalibrierung verwendet werden. Wird der Oberflächenfeuchtegehalt (freie Feuchte) benötigt, so muss der SSD Koeffizient (Wasserabsorptionswert) verwendet werden.

$$\text{Absorbiertes Wasser} + \text{Freie Feuchte} = \text{Gesamtfeuchte}$$

Der in Hydronix Verfahren und Geräten verwendete SSD Koeffizient ist der Offset „Gesättigte Oberfläche, trocken“ (der Wasserabsorptionswert des Materials). Dieser kann vom Aggregat- oder Materiallieferant gestellt werden.

Der Feuchtegehalt einer Probe wird durch vollständiges Trocknen in einem Ofen oder auf einer elektrischen Heizplatte ermittelt. Daraus ergibt sich der Gesamtfeuchtegehalt (ofengetrocknet) als „Gesamtwasser“, d.h. das in den Aggregatpartikeln absorbierte Wasser und das Oberflächenwasser.

Die Oberflächenfeuchte bezieht sich ausschließlich auf die Feuchte auf der Aggregatoberfläche, d.h. das „freie Wasser“. Für Betonmischungen ist lediglich dieses Wasser in der Lage mit dem Zement zu reagieren – daher wird stets dieser Wert beim Betonmischen verwendet

$$\text{Ofengetrocknete Feuchte \% (Gesamt)} - \text{Wasserabsorptionswert \% (SSD Offset im Sensor)} = \text{Oberflächenfeuchte \% (freie Feuchte)}$$

3 Kalibrierdaten speichern

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Speicherung von Kalibrierdaten – entweder im Steuersystem oder in Hydro-Probe II. Beide Methoden werden auf der folgenden Seite gezeigt.

Bei der Kalibrierung im Sensor müssen die Koeffizientenwerte mit Hilfe der digitalen RS485 Schnittstelle aktualisiert werden. Der wahre Feuchtwert kann dann mit dem Sensor ermittelt werden. Zur Kommunikation über die RS485 Schnittstelle stellt Hydronix verschiedene PC-Programme zur Verfügung, insbesondere das Programm Hydro-Com, das eine spezielle Funktion zur Materialkalibrierung bietet.

Bei der Kalibrierung außerhalb des Sensors benötigt das Steuersystem eine eigene Kalibrierfunktion. Die Feuchtekonvertierung kann dann aus dem linearen, unskalierten Sensorausgangssignal berechnet werden. Hilfestellung zum Einrichten des Ausgangs finden Sie in Abb. 23 auf Seite 26.

3.1 Kalibrierung im Hydro-Probe II

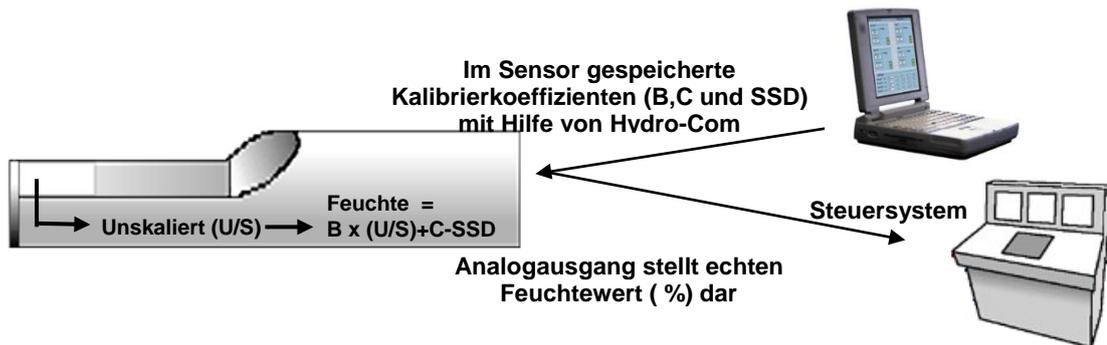


Abbildung 28: Kalibrierung im Hydro-Probe II

Vorteile der Kalibrierung innerhalb von Hydro-Probe II:

- Leistungsfähige kostenlose Software verbesserte die Kalibriergenauigkeit, einschl. Diagnosefunktion.
- Sensorkalibrierung ohne Eingriffe in das Steuersystem.
- Verwendung von Hydronix Kalibrierdaten für verschiedene Materialien.
- Übertragung der Kalibrierwerte auf einen anderen Sensor

3.2 Kalibrierung im Steuersystem

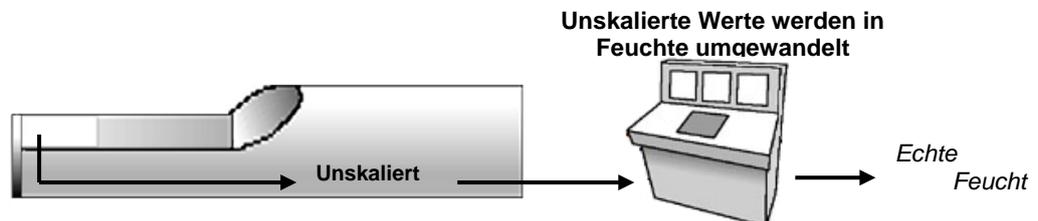


Abbildung 29: Kalibrierung im Steuersystem

Vorteile der Kalibrierung im Steuersystem:

- Direkte Kalibrierung ohne zusätzlichen Computer oder RS485 Adapter
- Keine weiteren Softwarekenntnisse nötig.
- Beim Austausch eines Sensors erhalten Sie sofort gültige Werte ohne den Sensor zunächst an einen PC anschließen zu müssen um die Kalibrierung zu aktualisieren.
- Kalibrierwerte können leicht auf andere Sensoren übertragen werden.

4 Kalibrierverfahren

Zur Bestimmung der Kalibrierkurve werden mindestens zwei Punkte benötigt. Jeder Punkt wird gemessen, indem man das Material über den Sensor laufen lässt und den unskalierten Sensormesswert erfasst. Dabei wird gleichzeitig eine Materialprobe entnommen und getrocknet, um den wahren Feuchtegehalt zu bestimmen. Diese Werte für "Feuchte" und "unskaliert" können im Diagramm markiert werden. Bei mindestens zwei vorhandenen Punkten kann eine Kalibrierkurve gezogen werden.

Bei der Kalibrierung von Hydro-Probe II auf das Material wird folgendes Verfahren empfohlen. Dieses Verfahren verwendet das Programm Hydro-Com, die Kalibrierdaten werden im Sensor gespeichert. Der Vorgang ist jedoch derselbe, ganz gleich ob die Kalibrierdaten im Sensor oder im Steuersystem gespeichert werden.

Für das Testen und die Probennahme existieren internationale Normen, die eine präzise und repräsentative Ermittlung des Feuchtegehalts gewährleisten. Diese Normen definieren die erforderliche Genauigkeit des Wiegens und der Probennahme, damit die Proben dem fließenden Material entsprechen. Weitere Informationen zur Probennahme erhalten Sie von Hydronix per E-Mail support@hydronix.com, oder Sie können sich auf Ihr eigenes Standardverfahren beziehen.

4.1 Weitere Hinweise und Sicherheit

- Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, damit Sie gegen ausbrechendes Material während des Trocknungsprozesses geschützt sind.
- Sensor nicht durch das statische Auflegen von Material auf die Sensorfläche kalibrieren. Derartige Messwerte sind nicht mit realen Bedingungen vergleichbar.
- Bei Erfassung des unskalierten Ausgangssignals die Probennahme an der Einbaustelle des Sensors vornehmen.
- Es kann niemals vorausgesetzt werden, dass das aus zwei verschiedenen Gattern im Silo heraus fließende Material den gleichen Feuchtegehalt besitzt. Daher nicht versuchen die Proben aus dem durch beide Gatter fließenden Material zu entnehmen, um auf diese Weise einen Durchschnittswert zu erhalten – immer zwei Sensoren verwenden.
- Soweit möglich führen Sie die Mittelung der Sensormesswerte entweder im Sensor über den Digitaleingang oder im Steuersystem aus.
- Darauf achten, dass das am Sensor vorbei fließende Material repräsentativ ist
- Achten Sie darauf, dass die für den Feuchtetest entnommene Probe repräsentativ ist.

4.2 Erforderliche Geräte

- Waage – für Gewichte bis zu 2 kg, Messgenauigkeit 0,1 g
- Heizquelle – zum Austrocknen der Proben (z. B. elektrische Heizplatte).
- Behälter – mit wiederverschließbarem Deckel zur Aufbewahrung der Proben.
- Plastiktüten – zur Aufbewahrung der Proben vor dem Trocknen
- Schaufel – zur Entnahme der Proben
- Schutzausrüstung – einschließlich Brille, hitzebeständige Handschuhe und Schutzkleidung

HINWEISE: Umfassende Anweisungen zur Verwendung von Hydro-Com finden Sie in der Hydro-Com Bedienungsanleitung (HD0273). Notieren Sie alle Kalibrierdaten; entsprechende Protokollblätter finden Sie in Anhang B

Dieses Verfahren gilt unabhängig davon, ob Sie bei der Kalibrierung Hydro-Com verwenden.

4.3 Prozedur

1. Hydro-Com starten und auf die Kalibrierseite wechseln.
2. Erstellen Sie eine neue Kalibrierung.
3. Wählen Sie den entsprechenden Sensor aus der Dropdownliste im Sensor-Feld.
4. Bei der Batch-Verarbeitung achten Sie auf den Status der Mittelwert/Halten Anzeige neben dem gemittelten Messwert des Sensors. Bei einer optimalen Installation wird der Digitaleingang an den Gatterschalter des Silos angeschlossen. Wenn sich der Silo öffnet wechselt der Status dann auf Mittelwert und beim Schließen auf Halten.
5. Entnehmen Sie eine Probe aus dem nächsten Batch. Mit der Schaufel mindestens 10 kleinere Proben aus dem Materialfluss entnehmen, bis sich ein Gesamtprobengewicht von 5kg im Behälter befindet. Das Material MUSS nahe am Sensor entnommen werden, sodass der Sensormesswert genau für dieses Material gilt.
6. Notieren Sie nun am Computer den Wert des Ausgangs 'Mittelwert Unskaliert' der den Status Halten zeigen sollte.
7. Die Probe durchmischen und eine Menge von etwa 1 kg entnehmen. Gut trocknen und den Feuchtegehalt mit dem Feuchtrechner bestimmen. Darauf achten, dass kein Probenmaterial während des Trocknungsvorgangs verloren geht. Damit das Material auch wirklich trocken ist, kann es umgerührt und erneut erhitzt werden.
8. Schritt 7 mit einer weiteren Probenmenge von 1 kg wiederholen. Unterscheidet sich der Feuchtegehalt um mehr als 0,3% war eine der Proben nicht ausreichend durchgetrocknet – der Test muss wiederholt werden.
9. Die durchschnittliche Feuchte der beiden Proben in die Kalibriertabelle eingeben. Dieser Wert für "Feuchte" und "Unskaliert" bildet einen Kalibrierpunkt. Diesen Punkt mit einem Häkchen versehen um die Werte in die Kalibrierung mit einzubeziehen.
10. Schritte 5 bis 9 wiederholen um zusätzliche Kalibrierpunkte zu erhalten. Wählen Sie eine andere Tages- oder Jahreszeit, sodass möglichst viele verschiedene Feuchtigkeitswerte erhalten werden.

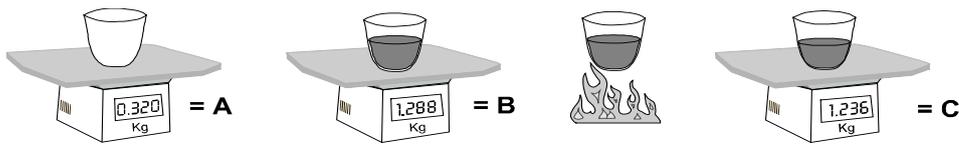
Bei einer guten Kalibrierung decken die Kalibrierpunkte den gesamten Feuchtigkeitsbereich des Materials ab. Alle Punkte liegen mehr oder weniger auf einer geraden Linie. Suspekte Kalibrierpunkte können aus der Kalibrierung herausgenommen werden indem man das entsprechende Häkchen entfernt. Eine Streuweite von 3% ergibt allgemein die besten Ergebnisse

Nach Beendigung der Kalibrierung die neuen Kalibrierkoeffizienten durch Drücken der Taste "Speichern" an den entsprechenden Sensor schicken. Die Werte B, C und SSD im Feld "Sensor" entsprechen dann den Werten im Feld "Kalibrierung". Der %Feuchte Ausgang des Sensors sollte nun dem wahren Feuchtegehalt des Materials entsprechen. Dies kann durch Entnahme weiterer Proben und Vergleichen der im Labor bestimmten Feuchte mit dem Sensor-Ausgang verifiziert werden.

1) Normen für das Testen von Aggregatstoffen empfehlen, dass für eine repräsentative Probennahme mindestens 20kg an Ausgangsmaterial vorhanden ist 0-4 mm

2) Normen für das Testen von Aggregatstoffen empfehlen, dass der Feuchteunterschied für eine repräsentative Probennahme unter 0,1% liegt.

4.4 Berechnung des Feuchtigkeitsgehalts



$$\text{Feuchtigkeitsgehalt} = \frac{(B - C)}{(C - A)} \times 100\%$$

e.g.

$$\text{Feuchtigkeitsgehalt} = \frac{1288.7\text{g} - 1236.3\text{g}}{1236.3\text{g} - 320.3\text{g}} \times 100\% = 5.7\%$$

(Beachten Sie, dass sich die berechnete Feuchte in diesem Fall auf das Trockengewicht bezieht.)

5 Gute/schlechte Kalibrierung

Eine gute Kalibrierung wird durch Probenmessungen über den vollen Feuchtegehalt des Materials erreicht. Dabei sollten so viele Punkte wie möglich gemessen werden, um eine höhere Genauigkeit zu erreichen. Die folgende Abbildung zeigt eine gute Kalibrierung mit eindeutig definierter Linearität.

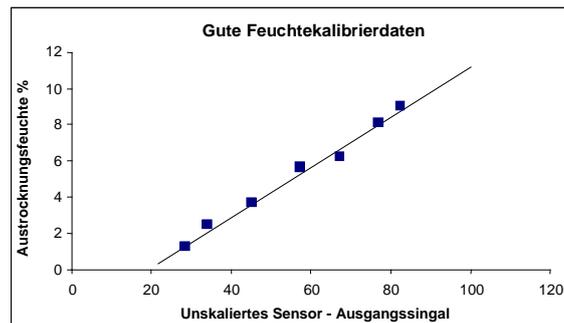


Abbildung 30: Beispiel einer perfekten Materialkalibrierung

5.1 Ungenauigkeiten in der Kalibrierung sind unter folgenden Umständen wahrscheinlich:

- Verwendung einer zu geringen Probenmenge zum Messen des Feuchtegehalts.
- Verwendung einer zu geringen Anzahl von Proben (nur 1 oder 2 Punkte).
- Die entnommene Probe entspricht nicht der Gesamtprobe.
- Verwendung von Proben mit ähnlichem Feuchtegehalt, wie z. B. auf der Kalibrierkurve unten (links). Es muss ein möglichst großer Feuchtebereich gegeben sein
- Große Streuung der Messwerte, wie im folgenden Diagramm zu sehen ist (rechts). Dies deutet gewöhnlich auf eine unzuverlässige bzw. uneinheitliche Probennahme ('Austrocknung') oder auf eine mangelhafte Sensorplatzierung mit unzureichendem Materialfluss für den Sensor hin.
- Wenn die Mittelwertfunktion nicht verwendet wurde und daher kein repräsentativer Feuchtwert für den gesamten Batch zur Verfügung steht.

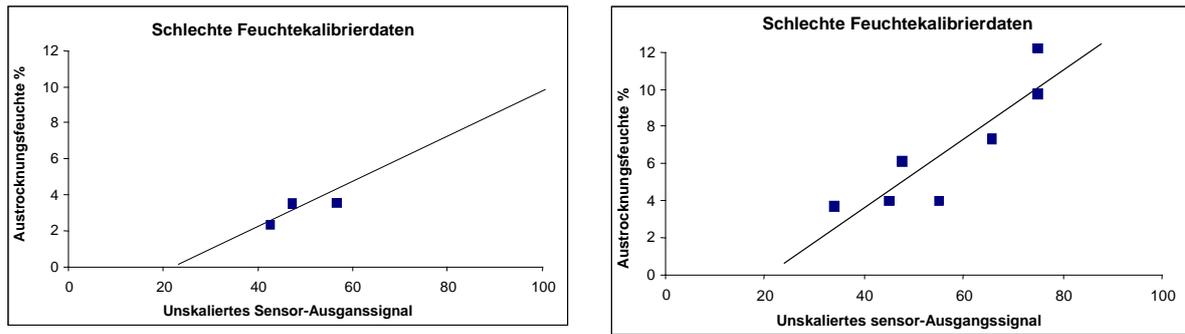


Abbildung 31: Beispiele für mangelhafte Kalibrierpunkte

6 Schellstart Kalibrierung

Für bestimmte Materialien ist es möglich die Steilheit der Kalibrierkurve ('B' Koeffizient/Wert) zu schätzen. Indem ein ungefährer 'B' Wert für die Kalibrierung verwendet wird, muss lediglich ein Kalibrierkoeffizient bestimmt werden - der Offset-Wert 'C'. Auf diese Weise lässt sich eine "Schnellstart" bzw. Ein-Punkt-Kalibrierung durchführen. Dies ist praktisch, wenn sich eine große Streuung an Feuchtwerten nur schwer erreichen lässt.

Für Sand und Aggregatstoffe hängt die Steilheit der Kalibrierkurve vom Typ und von der Teilchengröße des Materials ab. Ungefähre Werte für die Steilheit finden Sie in Tabelle 2.

Um eine genaue Kalibrierung über einen großen Feuchtebereich zu erzielen muss eine vollständige Kalibrierung über den gesamten Feuchtebereich des Materials durchgeführt werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 34.

Aggregatgröße (mm)	Koeffizient B (Steilheit)
0-2	0.1515
0-4	0.2186
0-8	0.2857

Tabelle 2 – Ungefähre Koeffizienten für Aggregate

Das Verfahren für die Einpunkt-Kalibrierung richtet sich nach der Konfiguration des Sensors.

- A. Ist der Sensor für die Ausgabe unskalierter Werte konfiguriert, die dann im Steuersystem in Feuchtwerte umgewandelt werden, d. h. „Gefiltert, unskaliert“ oder „Gemittelt, unskaliert“ (siehe „Kalibrierung im Steuersystem“, Seite 31), so erfolgt die Kalibrierung nach dem Verfahren des Steuersystemherstellers.
- B. Wurde der Sensor jedoch so eingerichtet, dass sich das Ausgangssignal proportional zur Feuchte verhält, d. h. „Gefilterte Feuchte%“ oder „Mittlere Feuchte %“ (siehe „Kalibrierung in Hydro-Probe II“, Seite 31), so wird die Einpunkt-Berechnung durch die Hydro-Com bzw. Hydro-Cal Software automatisch durchgeführt.

Auf beide Möglichkeiten wird im Folgenden eingegangen.

6.1 A: Schnellstart-Kalibrierung für externe Feuchteberechnung im Steuersystem

Ist der Sensor auf die Ausgabe eines unskalierten Messwerts eingestellt, der dann im Steuersystem in einen Feuchtwert umgewandelt wird (d. h. die Kalibrierparameter sind im Steuersystem gespeichert), kann diese Umwandlung je nach Steuersystem auf verschiedene Art und Weise erfolgen.

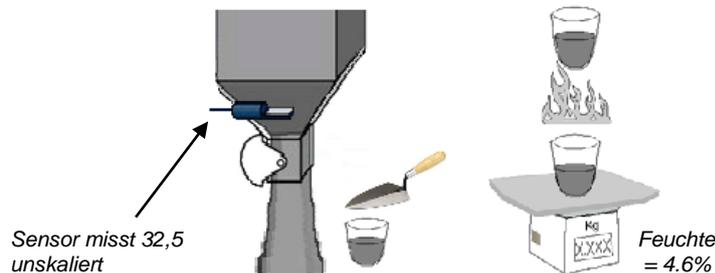
So kann die SPS Konvertierung z. B. den Rohwert der „Analogkarte“ verwenden, der nicht unbedingt dem vom unskalierten Wertebereich (0 bis 100) des Sensors entspricht.

In solchen Fällen wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Steuersystems, um Informationen über ein ähnliches Schnellstart Kalibrierverfahren einzuholen. Hydronix verfügt über eine Anwendung, mit der sich Kalibrierwerte leichter bestimmen lassen. Weitere Informationen erhalten Sie direkt von Hydronix

6.2 B: Schnellstart Kalibrierung mit Hydro-Com oder Hydro-Cal

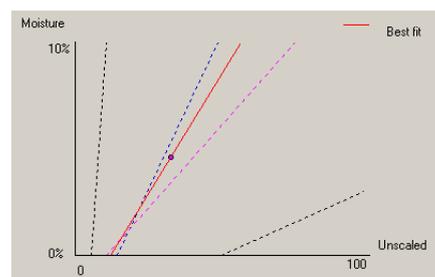
Hydro-Com oder Hydro-Cal können die Einpunkt-Kalibrierung automatisieren wenn der Sensor auf interne Speicherung der Materialfeuchtekalibrierung eingerichtet ist.

1. Folgen Sie den Schritten 1 – 9 auf Seite 33, entnehmen Sie eine Materialprobe, trocknen Sie diese und notieren Sie die unten gezeigten Werte.



2. Geben Sie die Werte in Hydro-Com Kalibrierung ein und achten Sie darauf, dass die Kalibrierregeln im entsprechenden Kästchen aktiviert sind.

B	0.2186	SSD%	
C	-2.5045		
Write			
Note	Unscaled	Moisture%	
1	22-06-2006	32.5	<input checked="" type="checkbox"/>
2			<input type="checkbox"/>
3			<input type="checkbox"/>



3. Aus diesem einzigen Punkt lässt sich dann mit Hilfe der Kalibrierregeln eine Kalibrierkurve erstellen. Hydro-Com gibt eine Steilheit von 0,2186 vor. Dies ist ein mittlerer Steilheitswert für Fein- und Standardsand. Daraus ergeben sich folgende Kalibrierkoeffizienten: $B = 0.2186$, $C = -2.5045$

Nach Speichern dieser Werte im Sensor kann dieser die Materialfeuchte anzeigen.

F: Hydro-Com findet keine Sensoren, wenn ich auf "Suchen" drücke.

A: Wenn viele Sensoren an das RS485 Netzwerk angeschlossen sind, muss darauf geachtet werden, dass jeder eine eigene Adresse erhält. Kontrollieren ob der Sensor richtig angeschlossen ist, eine Stromversorgung von 15-30 VDC erhält und dass die RS485 Kabel über einen RS232-485 oder USB-RS485 Konvertierer am PC angeschlossen sind. Im Hydro-Com Programm kontrollieren ob der richtige COM Port gewählt ist.

F: Wie oft muss der Sensor kalibriert werden?

A: Eine Neukalibrierung ist nur dann erforderlich, wenn sich die Korngröße des Materials erheblich verändert bzw. wenn ein Material anderer Herkunft verwendet wird. Dennoch lohnt es sich regelmäßig Proben vor Ort zu entnehmen (siehe Kapitel 5) um sicher zu sein, dass die Kalibrierung weiterhin gültig und präzise ist. Diese Daten in eine Liste (siehe Anhang B) eintragen und mit den Sensorwerten vergleichen. Liegen die Punkte ungefähr auf der Kalibrierkurve kann die Kalibrierung als gut betrachtet werden. Ergibt sich dagegen ein beständiger Unterschied ist eine Neukalibrierung erforderlich. Unsere Kunden berichten von Anwendungsfällen bei denen über 5 Jahre keine Neukalibrierung erforderlich war.

F: Muss der Sensor in meinem Sandsilo neu kalibriert werden, wenn ich den Sensor austausche?

A: Normalerweise nicht, vorausgesetzt der Sensor wird exakt in gleicher Position montiert. Senden Sie die Kalibrierdaten für das Material einfach an den neuen Sensor, die Feuchtwerte bleiben gleich. Allerdings ist es ratsam die Kalibrierung durch eine Probennahme und Vergleich mit dem Kalibrierpunkt (siehe Kapitel 5) zu verifizieren.

F: Was muss ich tun, wenn die Feuchte im Sand/Kies am Tag der Kalibrierung wenig variiert

A: Wurden mehrere Austrocknungstests mit geringer Schwankung der Feuchtwerte durchgeführt (1-2%) erhalten Sie durch Bildung eines Durchschnittswerts aus den unskalierten und den Laborwerten einen guten Kalibrierpunkt. Hydro-Com nimmt diese Kalibrierung als gültig an, bis weitere Punkte ermittelt werden können. Liegen die Feuchteschwankungen über 2% muss eine weitere Probennahme erfolgen, um die Kalibrierung durch Hinzufügen weiterer Punkte präziser zu gestalten. Siehe auch empfohlene Kalibrierdaten für Aggregate auf Seite 35.

F: Muss ich bei einem Wechsel der Sandart neu kalibrieren?

A: Dies hängt von der Art des Sandes ab, da oft die gleiche Kalibrierung verwendet werden kann. Die Kalibrierregeln enthalten zwei Standardkalibrierungen für Fein- und Normalsand. Allerdings ist es ratsam die Kalibrierung durch eine Probennahme und Vergleich mit dem Kalibrierpunkt (siehe Kapitel 5) zu verifizieren.

F: Auf welche Ausgangsvariable sollte ich meinen Sensor einrichten?

A: Dies hängt davon ab, ob die Kalibrierung im Sensor oder im Steuersystem gespeichert ist und ob der Digitaleingang zur Mittelwertbildung verwendet wird. Weitere Informationen sind aus Abbildung 23 ersichtlich.

F: Die Kalibrierpunkte unterscheiden sich sehr stark. Ist das ein Problem und was kann ich tun um die Kalibrierung zu verbessern?

- A: Wenn Sie weit gestreute Punkte erhalten, durch die Sie keine gerade Linie ziehen können, besteht ein Problem mit dem Probennahmeverfahren. Achten Sie darauf, dass der Sensor richtig im Materialfluss platziert ist. Bei richtiger Lage des Sensors und Probennahme nach der Anleitung in Kapitel 5 dürfte dies nicht passieren. Versuchen Sie es mit dem Wert 'Durchschnitt unskaliert' für Ihre Kalibrierung. Der Mittelungszeitraum kann entweder über den Eingang 'Mittelung/Halten' oder über die Funktion 'Manuelle Mittelwertbildung' eingestellt werden. Weitere Informationen finden Sie in der Hydro-Com Bedienungsanleitung (HD0273).
- F: *Die Sensormesswerte fluktuieren sehr stark bzw. weisen keinen Bezug zu den Änderungen der Materialfeuchte auf. Woran liegt das?*
- A: Es ist möglich, dass sich etwas Material auf der Sensoroberfläche abgelagert hat, sodass der Sensor trotz einer Änderung der Materialfeuchte nur das abgelagerte Material erfasst und die Messwerte nahezu konstant bleiben. Nach einiger Zeit fällt dieses Material möglicherweise herab, sodass der Sensor wieder fließendes Material mit einer entsprechenden Änderung der Messwerte erfasst. Daraus könnte sich eine plötzliche Änderung der Messwerte ergeben. Dies kann kontrolliert werden, indem Sie gegen die Seite des Silos schlagen, um das Material zu lösen. Anschließend die Messwerte erneut kontrollieren. Prüfen Sie auch den Einbauwinkel des Sensors. Der Keramiksensor muss in einem Winkel stehen, der den kontinuierlichen Materialfluss am Sensor vorbei ermöglicht. Auf dem rückseitigen Etikett des Hydro-Probe II Sensors befinden sich zwei Linien, A und B. Eine korrekte Ausrichtung ist dann gegeben, wenn entweder Linie A oder Linie B horizontal liegt, sodass sich die Keramikfläche im richtigen Winkel befindet. Siehe hierzu auch die Bedienungsanleitung (Kapitel 2).
- F: *Wirkt sich der Sensormesswinkel auf den Messwert aus?*
- A: Eine Änderung des Sensorwinkels kann sich auf die Messwerte auswirken. Dies geschieht aufgrund der unterschiedlichen Dichte des an der Messfläche vorbei fließenden Materials. In der Praxis haben kleine Winkeländerungen nur einen unbedeutenden Einfluss auf die Messwerte. Dagegen wirkt sich eine größere Winkeländerung (>10 Grad) auf die Messwerte aus, sodass die Kalibrierung ihre Gültigkeit verliert. Aus diesem Grund sollte der Sensor beim Ein- und Ausbau wieder mit dem gleichen Winkel montiert werden.
- F: *Warum zeigt der Sensor einen negativen Feuchtwert an, wenn der Mischer leer ist?*
- A: Bedenken Sie bitte, dass die Materialkalibrierkoeffizienten nur für das jeweilige Material gelten. Bei leerem Behälter misst der Sensor höchstwahrscheinlich die Luft, sodass die Materialkalibrierung nicht repräsentativ ist. Daher ist der Feuchtwert bedeutungslos.
- Der unskalierte Wert für Luft ist geringer, als der unskalierte Wert für 0% Feuchte im Material. Daraus ergibt sich ein negativer Feuchtwert.
- F: *Wie lang darf das Kabel höchstens sein?*
- A: Siehe Kapitel 8, "Technische Daten"

Folgende Tabelle enthält eine Aufstellung der üblichsten Fehler beim Einsatz des Sensors. Wenn Sie anhand dieser Informationen keine Lösung finden, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von Hydronix.

1 Sensordiagnose

1.1 Symptom: Kein Ausgangssignal vom Sensor

Mögliche Erklärung	Kontrolle	Erforderliches Resultat	Erforderliche Maßnahmen
Sensor vorübergehend außer Funktion	Abschalten und Sensor neu einschalten.	Sensor funktioniert richtig	Stromversorgung prüfen
Fehlende Stromversorgung am Sensor	Gleichspannung im Verteiler.	+15VDC bis +30VDC	Störung in der Stromversorgung/ Verdrahtung suchen
Kein Sensorsignal am Steuersystem	Sensorsignalstrom am Steuersystem messen	Milliamp-Messwert im normalen Bereich (0-20mA, 4-20mA). Je nach Feuchtegehalt	Zum Verteilerkasten führende Kabel prüfen
Kein Sensorsignal am Verteilerkasten	Sensorsignalstrom an den Klemmen des Verteilerkastens messen	Milliamp-Messwert im normalen Bereich (0-20mA, 4-20mA). Je nach Feuchtegehalt	Sensor-Anschlussstifte kontrollieren
Sensor MIL-Anschlussstifte sind beschädigt	Sensorkabel abziehen und Stifte auf Beschädigung untersuchen.	Stifte sind verbogen. Können zurückgebogen werden, bis der elektrische Kontakt wieder hergestellt ist.	Sensorkonfiguration durch Anschluss an einen PC kontrollieren.
Interner Fehler oder falsche Konfiguration	Sensor über HydroCom Software und einen entsprechenden RS485 Wandler an einen PC anschließen.	Digitaler RS485 Anschluss funktioniert.	Digitaler RS485 Anschluss funktioniert nicht. Sensor zwecks Reparatur an Hydronix schicken.

1.2 Sensorausgangswerte

Ein einfacher Test zeigt das Ausgangssignal des Sensors in Luft und bei Bedeckung mit der Hand.

	Gefilterter, unskalierter Ausgang (annähernde Werte)				
	RS485	4-20mA	0-20 mA	0-10 V	Kompatible Betriebsart
Sensor an Luft	0	4 mA	0 mA	0V	>10V
Hand auf Sensor	75-85	15-17 mA	16-18 mA	7.5-8.5 V	3.6-2.8V

1.3 Symptom: Fehlerhafter Analogausgang

Mögliche Erklärung	Kontrolle	Erforderliches Resultat	Erforderlich Maßnahmen
Verdrahtungsproblem	Verdrahtung am Verteilerkasten und der SPS	"Twisted Pairs" für die gesamte Verdrahtungslänge zwischen Sensor und SPS verwenden. Auf richtige Verdrahtung achten.	Mit dem in den "Technischen Daten" angegebenen Kabel entsprechend verdrahten.
Sensor Analogausgang fehlerhaft	Analogausgang von der SPS trennen und mit Amperemeter messen	Milliamp-Messwert im normalen Bereich (0-20mA, 4-20mA).	Sensor an einen PC mit Hydro-Com anschließen. Analogausgang auf der Diagnoseseite prüfen. mA Ausgang auf bekannten Wert setzen und mit einem Amperemeter prüfen.
Analogeingangskarte der SPS ist fehlerhaft.	Analogausgang von der SPS trennen und Sensor-Analogausgang mit Amperemeter messen	Milliamp-Messwert im normalen Bereich (0-20mA, 4-20mA).	Analogeingangskarte wieder einsetzen

1.4 Symptom: Fehlende Kommunikation zwischen Computer und Sensor

Mögliche Erklärung	Kontrolle	Erforderliches Resultat	Erforderliche Maßnahmen
Fehlende Stromversorgung am Sensor	Gleichspannung im Verteiler.	+15VDC bis +30VDC	Störung in der Stromversorgung/Verdrahtung suchen
RS485 falsch am Konvertierer angeschlossen	Auf richtige Verdrahtung der A und B Signale am Konvertierer achten.	Richtige Verdrahtung des RS485 Konvertierers	PC Com-Port Einstellungen kontrollieren.
Falscher Com-Port für Hydro-Com gewählt	Com-Port Menü von Hydro-Com. Alle verfügbaren Com-Ports sind auf dem Pull-Down-Menü aufgelistet.	Auf den richtigen Com-Port schalten	Die Com-Port Nummer liegt höher als 10 und ist daher im Hydro-Com Menü nicht anwählbar. Im PC Geräte-Manager die tatsächlich zugewiesene Com-Port Nummer nachsehen.
Com-Port Nummer liegt höher als 10 und steht für Hydro-Com nicht zur Verfügung	Com-Port Zuweisungen im Geräte-Manager des PCs.	Die für den Datenaustausch zwischen mit dem Sensor vorgesehene Com-Port Nummer einem nicht verwendeten Port zwischen 1 und 10 zuweisen.	Sensor-Adressen kontrollieren
Die Adresse wurde mehreren Sensoren zugewiesen	Jeder Sensor muss einzeln angeschlossen werden.	Sensor hat eine bestimmte Adresse. Diesem Sensor eine neue Nummer zuweisen und den Vorgang für alle Sensoren im Netzwerk wiederholen.	Falls verfügbar eine andere RS485-RS232/USB Schnittstelle versuchen.

1.5 Symptom: Nahezu konstanter Feuchtemesswert

Mögliche Erklärung	Ursache	Sollzustand	Behebungsmaßnahme
Silo leer oder Sensor nicht bedeckt	Sensor ist mit zu wenig Material bedeckt	100 mm Mindesttiefe Material	Silo auffüllen
Material bleibt im Silo hängen	Material bleibt über dem Sensor hängen	Ein gleichmäßiger Materialfluss über die Sensorfläche wenn Gatter geöffnet ist	Nach Ursache für unregelmäßigen Materialfluss suchen. Sensor ggf. neu positionieren.
Materialablagerung auf Sensorfläche	Ablagerungserscheinungen wie z.B.. angetrocknete Ablagerungen auf der Keramikfläche	Keramikfläche muss durch Materialfluss sauber bleiben	Winkel muss zwischen 30° und 60° liegen. Sensor ggf. neu positionieren
Falsche Eingangskalibrierung im Steuersystem	Eingangsbereich des Steuersystems	Steuersystem akzeptiert Ausgangsbereich des Sensors	Steuersystem modifizieren oder Sensor neu konfigurieren
Sensor in Alarmzustand – 0mA bis 4-20mA	Feuchtegehalt des Materials durch Ofentrocknung	Muss im Arbeitsbereich des Sensors liegen	Sensorbereich bzw. Kalibrierung einstellen
Störsignale von Handys	Verwendung von Handys in Sensornähe	Keine HF-Quellen in Sensornähe	Gebrauch innerhalb von 5 m des Sensors untersagen
Mittelwert/Halten Schalter nicht aktiviert	Signal an Digitaleingang anlegen	Durchschnittlicher Feuchtwert muss sich ändern	Per Hydro-Com Diagnose prüfen
Fehlende Stromversorgung am Sensor	DC Stromversorgung am Verteilerkasten.	+15VDC bis +30VDC	Fehler in Stromversorgung suchen
Kein Sensorausgang am Steuersystem	Sensorausgangsstrom am Steuersystem messen	Variiert je nach Feuchtegehalt	Verkabelung zum Verteilerkasten prüfen
Kein Sensorausgang am Verteilerkasten	Sensorausgangsstrom an Klemmen in Verteilerkasten messen.	Variiert je nach Feuchtegehalt	Sensorausgangskonfiguration prüfen
Sensor hat sich abgeschaltet	Stromvers. 30 Sek. lang trennen. Dann erneut versuchen oder Stromaufnahme messen.	Normale Stromaufnahme ist 70mA – 150 mA	Kontrollieren ob Betriebstemperatur im gültigen Bereich liegt
Interne Störung oder falsche Konfiguration	Sensor ausbauen und Messwert (a) bei freier Keramikfläche und (b) bei handbedeckter Keramikfläche kontrollieren. Ggf. Mittelwert/Halten Eingang aktivieren	Messwert muss sich entsprechend ändern	Per Hydro-Com Diagnose prüfen

1.6 Symptom: Unbeständige oder sprunghafte Messwerte, die nicht dem Feuchtegehalt entsprechen

Mögliche Erklärung	Ursache	Sollzustand	Behebungsmaßnahme
Blockierung des Sensors	Blockierungen (z. B. durch Reinigungstücher, die über dem Sensor hängen)	Sensor muss immer freigehalten werden	Bessere Materiallagerung. Drahtgitter oben am Silo anbringen
Material bleibt im Silo hängen	Material bleibt über dem Sensor hängen	Ein gleichmäßiger Materialfluss über die Sensorfläche wenn Gatter geöffnet ist	Nach Ursache für unregelmäßigen Materialfluss suchen. Sensor ggf. neu positionieren.
Materialablagerung auf Sensorfläche	Ablagerungserscheinungen wie z.B. angetrocknete Ablagerungen auf der Keramikfläche	Keramikfläche muss durch Materialfluss sauber bleiben	Winkel muss zwischen 30° und 60° liegen. Sensor ggf. neu positionieren
Falsche Kalibrierung	Kalibrierwerte müssen dem Arbeitsbereich entsprechen	Weit gestreute Kalibrierwerte, keine Extrapolation	Weitere Kalibriermessungen durchführen
Eisbildung im Material	Materialtemperatur	Kein Eis im Material	Nicht auf Feuchtemesswerte verlassen
Mittelwert/Halten Signal wird nicht verwendet	Steuersystem berechnet Batch-Mittelwert	Gemittelte Feuchtwerte beim Batch-Wiegen verwenden	Steuersystem bzw. Sensor neu konfigurieren
Falsche Verwendung des Mittelwert/Halten Signals	Mittelwert/Halten Eingang ist während des Materialflusses aus dem Silo aktiviert	Mittelwert/Halten darf nur während des Hauptflusses aktiv sein – nicht während des Tippbetriebs	Zeitwerte ändern, um Hauptfluss in die Messwerte einzubeziehen und Tippbetrieb auszuschließen.
Falsche Sensorkonfiguration	Mittelwert/Halten Eingang aktivieren. Sensorverhalten beobachten	Ausgang muss bei ausgeschaltetem Mittelwert/Halten Eingang konstant und bei eingeschaltetem Eingang veränderlich sein	Sensorausgang je nach Anwendung richtig konfigurieren
Unzureichende Erdung	Erdung von Metallteilen und Kabeln	Spannungsdifferenzen möglichst beseitigen	Auf Potentialausgleich der Metallteile achten

1 Technische Daten

1.1 Abmessungen

- Durchmesser: 76.2mm
- Länge: 395mm

1.2 Ausführung

- Gehäuse : Gussedelstahl
- Oberfläche: Keramik

1.3 Eindringtiefe des Messfeldes

Ca. 75 -100mm je nach Material

1.4 Feuchtigkeitsbereich

Bei losem Material misst der Sensor bis zum Sättigungspunkt, bei Baumaterialien typischerweise 0-20%.

1.5 Betriebstemperatur

- 0 - 60°C. Der Sensor kann nicht mit gefrorenen Stoffen eingesetzt werden

1.6 Stromversorgung

- 15 - 30 VDC. 1 A Mindeststrom beim Einschalten (die normal Leistungsaufnahme beträgt 4 W).

1.7 Analogausgang

Ein konfigurierbarer 0 – 20 mA oder 4 – 20 mA Stromquellenausgang für Feuchte und Temperatur. Der Sensorausgang kann auch auf 0 – 10 VDC gewandelt werden.

1.8 Digitale (serielle) Kommunikation

Opto-isolierte RS485 2-Draht Schnittstelle – für serielle Datenübertragung einschl. Änderung der Betriebsparameter und für die Sensordiagnose. Wenden Sie sich an Hydronix für den Lese/Schreibzugriff auf Sensorparameter und Werte.

1.9 Digitaleingänge

- Ein konfigurierbarer Digitaleingang mit 15 – 30 V DV Aktivierung
- Ein konfigurierbarer Digital-Eingang/Ausgang – 15-30V DC Eingang, max. 500 mA. Ausgang: Offener Kollektorausgang, max. Strom 500 mA (Überstromschutz erforderlich)

2 Anschlüsse

2.1 Sensorkabel

- Sechs verdrehte Kabelpaare (12 Adern insgesamt) abgeschirmtes Kabel, 22 AWG, 0,35 mm² Aderquerschnitt
- Abschirmung: Mindestens 65% Verflechtung plus Aluminium/Polyesterfolie für Abschirmung.
- Empfohlene Kabeltypen: Belden 8306, Alpha 6373
- 500 Ohm Widerstand: Empfohlen wird ein Epoxyd ummantelter Präzisionswiderstand mit folgenden Werten (500 Ohm, 0,1% 0,33 W)
- Max. Kabellänge: 200m, getrennter Verlauf zu Starkstromkabeln .

2.2 Erdung

Der Sensorkörper ist an der Kabelschirmung angeschlossen. Äquipotentiale Verbindungen aller freiliegenden Metallteile gewährleisten. In Bereichen mit hohem Blitzeinschlagrisiko muss ein korrekter und adäquater Schutz verwendet werden.

2.3 Emissionen

Gesamtemissionen ergeben mehr als einen Faktor von 100 unter den in Tabellen I und II der Hochfrequenzstrahlungsnorm AS2772.1-1990 angegebenen Grenzwerten.



EG-Norm Konformitätserklärung

Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EEC.

Gerätetyp: Hydro-Probe II: HP02

Hersteller:: Hydronix Ltd. 7 Riverside Business Centre, Walnut Tree Close, Guildford GU1 4UG, Surrey, England

Konformitätskriterien: Leitungsgebundene Strahlung: EN55011:1991, Klasse A, Gruppe 2

Abgestrahlte Emissionen: EN55011:1991, Klasse A, Gruppe 2

Strahlungsimmunität: EN61000-4-3:1996, DDENV 50204:1996

Leitungsgebundene Strahlungsimmunität: EN61000-4-6:1996

Elektrostatische Entladung: EN61000-4-5:1995

Einschaltstoß-/Burst-Immunität: EN61000-4-4:1995

Alle Parameter der Standardeinstellung finden Sie in der folgenden Tabelle. Dies gilt für beide Firmware Versionen HS0029 und HS0046. Diese Information befindet sich ebenfalls in der 'Engineering Note EN0027', welche Sie im Internet unter www.hydronix.com laden können

Parameter	Bereich/Optionen	Standardparameter	
		Standardmodus	Kompatibilitätsmodus
Konfiguration der analogen Ausgänge			
Ausgangssignal	0-20mA 4-20mA Kompatibilität	0 – 20 mA	Kompatibilität
Ausgangsvariabel 1	Aktuelle Feuchte % Durchschnittsfeuchte % Aktuell unkalibriert Durchschnitt unkalibriert	Aktuell unkalibriert	
Hoch %	0 – 100	20.00	
Niedrig %	0 – 100	0.00	
Feruchtekalibrierung			
A		0.0000	0.0000
B		0.2857	0.2857
C		-4.0000	-4.0000
SSD		0.0000	0.0000
Signalverarbeitung			
Glättungszeit	1.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10	1.0 s	1.0 s
Anstiegsrate +	Leicht Mittel Stark Nicht verwendet	Leicht	Nicht verwendet
Anstiegsrate -	Leich Mittel Stark Nicht verwendet	Leicht	Nicht verwendet
Mittelwertkonfiguration			
Durchschnittliche Wartezeit	0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 5.0	0.5 sek	0.5 sek
Oberer Grenzwert (m%)	0 – 100	30.00	30.00
Unterer Grenzwert (m%)	0 – 100	0.00	0.00
Oberer Grenzwert (us)	0 – 100	100.00	100.00
Unterer Grenzwert (us)	0 – 100	0.00	0.00

Eingang/Ausgang Konfiguration			
Eingang Verwendung 1	Nicht Verwendet Durchschnitt/Halten Feuchte/Temp	Durchschnitt/Halten	Nicht Verwendet
Eingang/Ausgan Verwendung 2*	Nicht Verwendet Feuchte/Temp Silo leer Ungültige Daten Sonde OK	Nicht Verwendet	Nicht Verwendet
Temperaturkompensation			
Elektronik Temp. Koeff		0.005	0.005

* Der zweite digitale Ein-/Ausgang steht in der älteren Firmware Version HS0029 nicht zur Verfügung

Protokollblatt für die feuchtekalibrierung



Vollständige Kalibrierinformationen finden Sie in der Hydro-Com Bedienungsanleitung HD0273.

Anleitung:

- Entnehmen Sie eine kleine Materialprobe an der Sensorstelle.
- Notieren Sie hierbei den unskalierten Sensorwert.
- Tragen Sie den unskalierten Sensorwert, den Sensorfeuchtemesswert und die Laborfeuchte in folgende Tabelle ein.
- Daten können verwendet werden, um den Sensor neu zu kalibrieren, falls ständig Fehler im Feuchtegehalt (>0,5%) zwischen aktuellem Feuchtwert des Sensors und der Laborfeuchte bestehen.

•

Material	
Stelle	
Sensor Seriennummer	

Name des Personals	Datum	Zeit	Sensor Messwerte		Laborfeuchte	Differenz Sensor- /Laborfeuchte
			Unskaliert	Feuchte		

1 Querverweise auf andere Dokumente

Dieser Abschnitt listet alle Dokumente auf, auf die in dieser Bedienungsanleitung verwiesen wird. Es kann hilfreich sein, die genannten Dokumente beim Lesen dieser Bedienungsanleitung zur Hand zu haben.

Nummer des Dokuments	Titel
HD0273	Hydro-Com-Bedienungsanleitung
HD0303	Bedienungsanleitung für das USB-Schnittstellenmodul
EN0027	Sensor Parameter Default Values

Index

Analogausgang	12, 23, 31	Schnellstart	42
Anschluss		Verfahren	38
Digital-Eingang/Ausgang.....	26	Keramische	11
Hydro-View	25	Kompatibilität	12
PC.....	28	Konfiguration	12
Anschlüsse	12	Konvertierer	
Anstiegszeit-Filter.....	34	RS232/485	28
Ausgang	31	Korrosionsschutz	19
Sensor OK.....	33	Lebensdauer	11
Silo leer.....	33	Materialekalibrierung.....	35
Befestigung		Mehrfachanschluss	27
Optionen	18	Messverfahren	11
Befestigung am Förderband.....	17	Mittelungsparameter	34
Digital-Eingänge/Ausgang.....	33	Mittelwert unskaliert	31
Durchschnitt/Halten Verzögerung	34	Mittelwert/Halten	33
Durchschnittliche Feuchte%.....	32	Montage	
Einsatzmöglichkeiten	11	Allgemein	14
Einzelpunkt-Kalibrierung	42	an Behälterwand	15
Fehlersuche	45	im Behälterhals	14
Feuchte		Schüttelzuführer	16
negativ	44	Oberer Grenzwert	34
Feuchte/Temperatur.....	33	Parameter	
Feuchtegehalt	40	Ausgangsvariable 1.....	31
Filter		Mittelung.....	34
Anstiegszeit	34	Niedrig% und Hoch%.....	32
Filterung	34	Proben	
Filterzeit.....	34	entnehmen	39
Gefiltert unskaliert	31	internationale Normen.....	39
Gefilterte Feuchte %	32	trocknen	39
Gültiger Bereich	34	Schüttelzuführer	16
Hydro-Com.....	31, 43	Sensor	
Hydro-View.....	25	Anschlüsse	12
Installation		Position	14
Elektrik.....	23	Sensor OK	33
Hinweise	13	Silo leer	33
Kabel	23	Standard-Eibaufansch.....	18
Kalibrierung		Standardparameter	53
Datenspeicherung	36	Ungültige Daten	33
Einzelpunkt.....	42	Unterer Grenzwert	34
gute und schlechte	40	USB	
im Sensor	37	Sensor-Interface-Modul	29
im Steuersystem.....	37	Verteilerkasten	27
Neue	39		